00087934

THE
ASIATIC SOCIETY OF BOMBAY
TOWN HALL, BOMBAY-1.

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 18 July, 2018

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

87934

Seconde Série.

TOME NEUVIÈME. — ZOOLOGIE.

PARIS.

CROCHARD & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 13.

1838.

00087934

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

RAPPORT *sur divers travaux entrepris au sujet de la maladie des Vers à soie, connue vulgairement sous le nom de* MUSCARDINE,

Par M. DUTROCHET.

Fait à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 22 janvier 1838

L'académie nous a chargés de lui faire un rapport sur plusieurs travaux, soit imprimés, soit manuscrits, qui lui ont été présentés et qui ont pour objet la maladie des vers à soie, connue vulgairement en France sous le nom de *muscardine*. Ces travaux sont:

1° Un ouvrage imprimé de M. Bassi, docteur en droit et avocat à Lodi, intitulé : *Del mal del segno, calcinaccio o muscardino*, ouvrage qui a été traduit par extrait en français par M. le comte Barbo ;

2° Un ouvrage imprimé de M. Lomeni, intitulé : *L'innocuita e l'efficacia de' lescivi medicinali di potassa, di potassa e calce, del cloruro di soda e dell' acido nitrico, propositi dal signor Bassi, per la cura del mal del segno o calcino de' bachi da seta, richiamate ad esame per via delle esperienze e dei fatti ;*

3° Deux mémoires manuscrits de M. Audouin, le premier intitulé, *Recherches anatomiques et physiologiques sur la mala-*

die contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de muscardine; le second intitulé: *Nouvelles expériences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de* muscardine ;

4° Un mémoire manuscrit de M. Montagne, intitulé : *Expériences et observations sur le champignon entomoctone, ou histoire botanique de la muscardine.*

Nous allons avoir l'honneur de vous rendre compte de ces divers travaux. Les deux premiers étant imprimés, nous ne présenterons à l'Académie nos conclusions que sur les trois derniers, auxquels d'ailleurs l'analyse des ouvrages de MM. Bassi et Lomeni doit servir nécessairement de préambule.

§ I. *Recherches antérieures à celles du docteur* Bassi.

Une maladie désastreuse et connue de tout temps pour être contagieuse, ravage souvent les établissemens où l'on élève les Vers à soie, et fait périr une multitude de ces insectes. Cette maladie est désignée, en Italie, sous les noms de *mal del segno*, de *calcino*, de *calcinetto*, de *calcinaccio*, parce que le corps du Ver à soie, après sa mort, devient couvert d'une substance blanche semblable à de la chaux; en France, cette maladie est appelée *muscardine*, parce que le corps mort du Ver à soie devient semblable à une sorte de pastille saupoudrée de sucre, en usage en Provence, et qui porte ce même nom.

Le Ver à soie attaqué de cette maladie en manifeste peu la présence par des signes extérieurs; il continue de manger, et ce n'est qu'à l'approche de la mort qu'il cesse de prendre de la nourriture ; souvent, quoique infecté de la maladie, il file son cocon et se transforme en nymphe; il meurt alors sous cette dernière forme : quelquefois même, la mort n'arrive qu'après la transformation de la nymphe en papillon. Quelle que soit l'époque de la vie de l'insecte à laquelle arrive la mort causée par la muscardine, ce n'est qu'alors que se manifestent à l'extérieur les signes de l'existence de la cause morbifique à laquelle la mort est due. Le corps, privé de vie, ne tarde pas à se couvrir d'une efflorescence blanche, comme pulvérulente; et, ce qu'il

y a de remarquable, la putréfaction n'a point lieu: le corps se dessèche et se momifie.

Quelle est la nature de la maladie désignée sous le nom de *muscardine*? Quels sont les moyens de la prévenir? Ces questions ont été soulevées à diverses reprises. On sent combien leur solution intéresse à-la-fois les éducateurs des Vers à soie et les gouvernemens intéressés à maintenir florissante une aussi précieuse branche de l'industrie agricole. En 1806, le gouvernement français chargea M. Nysten de se rendre dans les départemens méridionaux, pour y étudier la muscardine. Ce médecin a publié, en 1808, un travail assez étendu sur cette maladie, dont il a vainement recherché la nature, tout en constatant qu'elle était véritablement contagieuse. Il a fait de nombreuses expériences, dans la vue de trouver des moyens curatifs ou préservatifs de cette maladie; mais ses tentatives, à cet égard, sont demeurées sans résultats positifs. Cependant son travail a été utile, en ce qu'il a prouvé l'inutilité des divers moyens préservatifs qui étaient préconisés, et, entre autres, des fumigations acides et ammoniacales. Il est arrivé à ce seul résultat que les soins de propreté et le renouvellement suffisant de l'air étaient les seuls moyens efficaces pour éloigner le fléau contre lequel tous les moyens chimiques étaient insuffisans.

Après les recherches de Nysten vinrent, entre autres, celles de Paroletti, en 1810, et celle de Foscarini, en 1819. Paroletti combattit l'opinion, déjà commune, que l'efflorescence blanche qui se manifeste à la surface du Ver à soie muscardiné était une moisissure: il crut que cette efflorescence était du phosphate de chaux: du reste, il n'apprit rien sur les moyens de prévenir cette maladie. Foscarini, dans les publications qu'il fit dans la *Gazette de Milan*, en 1819, dans le *Raccogliatore italiano e straniero*, et dans la *Bibliothèque italienne*, en 1820 et 1821, fit voir que la maladie dont il est question se communiquait aux Vers à soie par le contact et par l'inoculation de l'efflorescence muscardinique. Plus tard MM. Configliacchi et Brugnatelli, professeurs à l'université de Pavie; annoncèrent dans leur *Journal de physique*, que l'efflorescence muscardinique était véritablement une moisissure. Cette assertion a été confirmée plus tard par

M. Bonafous, qui, en outre, fut amené, par ses recherches à ce résultat qu'*une ventilation bien dirigée était préférable aux moyens que la chimie offre aux éducateurs de Vers à soie, pour assainir l'air des magnaneries.*

§ II. *Recherches de* MM. Bassi *et* Balsamo.

Ainsi que nous venons de le dire, on savait déjà, avant les recherches du docteur Bassi, que l'efflorescence blanche qui se manifeste à la surface du corps du Ver à soie mort de la muscardine, est une moisissure; et l'on savait aussi que le contact et l'inoculation de cette efflorescence communiquaient la muscardine. Mais il devait paraître probable que cette plante cryptogame était née sur le corps mort du Ver à soie, comme on voit naître des moisissures sur presque toutes les substances organiques humides qui ont cessé d'être animées par la vie, ou de faire partie de l'organisme vivant. M. Bassi reproduisit ces faits connus, et, de plus, il admit que la moisissure dont il était question était la cause matérielle de la maladie, que ses semences s'introduisaient dans l'intérieur de l'animal vivant, et y éprouvaient un commencement de développement, et que c'était à l'existence de ce végétal parasite dans l'intérieur du Ver à soie, qu'était due la maladie appelée *muscardine*. Ce n'était qu'après la mort de l'insecte que la plante cryptogame, cachée dans son intérieur, perçait la peau, et, se manifestant au-dehors, produisait ses organes de fructification. Voyons quelles sont les preuves que le docteur Bassi apporte à l'appui de cette assertion.

Cet observateur a constaté, par des expériences nombreuses, que l'efflorescence blanche dont se couvre le Ver muscardiné après sa mort, étant déposée sur la surface de Vers sains, leur communique la muscardine. Cette efflorescence étant formée par les tiges de la mucédinée chargées de semences ou de sporules, il semble que l'on est en droit d'en conclure que, dans les expériences dont il s'agit, on a fait un véritable semis, et que les sporules ayant germé, la plante parasite s'est introduite dans le corps de l'insecte dont elle occasionne la maladie, attendant pour se montrer à l'extérieur que l'insecte soit mort. Le docteur Caldarini a fait, avec raison, l'objection sui-

vante à cette théorie. Le principe contagieux de la muscardine et l'efflorescence qui se manifeste sur le corps mort du Ver à soie peuvent être associés ou mélangés sur le corps mort du Ver à soie, en sorte qu'en croyant n'appliquer sur les Vers sains que les seules semences de la mucédinée, on leur appliquerait, en outre, le principe contagieux de la maladie muscardinique.

Les moisissures, avant de se manifester au dehors, existent à l'état de *thallus* dans l'intérieur des substances organiques humides sur lesquelles elles développent plus tard leur partie aérienne. Ce fait a été démontré par votre rapporteur et a été publié en 1834, c'est-à-dire un an seulement avant la publication de l'ouvrage du docteur Bassi, qui, étranger aux sciences naturelles, n'a certainement point connu ce travail.

Le développement du *thallus* dans l'intérieur de la substance organique humide qui lui sert de territoire, précède nécessairement l'apparition de la moisissure aérienne.

La question relative à la muscardine se réduit donc à savoir si le thallus, prédécesseur nécessaire de la végétation mucédinée aérienne, existe chez le Ver à soie vivant, et devient la cause de sa mort, ou bien si ce thallus ne se développe dans le corps de l'insecte qu'après sa mort, et cela en vertu de certaines circonstances favorables à son apparition et à son développement. Votre rapporteur, dans le travail précité, a fait voir que dans de l'eau albumineuse, chez laquelle l ne se développe jamais spontanément des thallus de mucédinées, ces thallus apparaissent promptement lorsqu'on ajoute à ces liquides une très petite quantité d'un acide quelconque. L'eau distillée elle-même, dans laquelle il n'apparaît jamais de thallus de mucédinées, ne tarde pas à en montrer lorsqu'on lui ajoute seulement un millième de son poids d'un acide végétal, tel que l'acide tartrique, oxalique ou citrique. Or, le docteur Bassi a vu, de même que d'autres observateurs antérieurs, que les liquides organiques des Vers à soie attaqués de la muscardine donnent des signes très évidens d'acidité. La pointe d'une aiguille enfoncée dans un Ver muscardiné s'y rouille, dit-il, en peu de minutes. Or, ne pourrait-on pas penser que lorsqu'on inocule

à un Ver sain le liquide intérieur d'un Ver malade de la muscardine, et qu'on lui communique de cette manière la maladie, ainsi que l'a fait le docteur Bassi; ne pourrait-on pas penser, disons-nous, que l'on inoculerait à l'animal sain, non des germes de moisissure qui existeraient dans le liquide inoculé, mais bien un acide dont la présence servirait en quelque sorte de ferment aux liquides organiques de l'animal inoculé, les ferait devenir acides, et par cela même aptes à développer des thallus de moisissure sans aucun semis préalable apparent, ainsi que cela arrive à l'eau distillée à laquelle on ajoute une quantité très petite d'acide, et à laquelle on semble *inoculer*, pour ainsi dire, en même temps, des mucédinées?

On voit par là combien sont peu concluantes les expériences par lesquels le docteur Bassi a communiqué la muscardine à des Vers à soie sains, en leur inoculant ce liquide acide intérieur des Vers muscardinés, ou en baignant leur surface ou celle des chrysalides avec ces mêmes liquides. Nous ne voyons point en outre ce qui a prouvé au docteur Bassi, que la mucédinée parasite se développe dans le corps de l'animal vivant, et non dans son corps seulement après sa mort; et que l'on note bien que c'est là toute la question. Nous ne voyons nulle part dans l'ouvrage du docteur Bassi, qu'il ait cherché en disséquant des Vers muscardinés vivans et en se servant du microscope pour observer leurs organes intérieurs, qu'il ait cherché, disons-nous, à découvrir la plante parasite intérieure dont il admet l'existence sur de simples inductions rationnelles qui peuvent être trompeuses, et qui, par conséquent, ne peuvent établir un fait de cette importance, d'une manière irréfragable. Il se borne, par exemple, à faire voir que les Vers morts de la muscardine possèdent la propriété de communiquer cette maladie au moyen de l'inoculation de toutes leurs parties, même des plus centrales; il a observé que ces parties centrales se couvrent de moisissure muscardinique comme la surface extérieure. Ces faits, comme on le voit facilement, ne prouvent en aucune manière que l'insecte ait été envahi de son vivant par la mucédinée muscardinique que M. Bassi n'a observé qu'après la mort. Cet observateur n'a point fait usage du micros-

copé dans ces recherches; il se contente d'en conseiller l'emploi. Il invite notamment M. Amici à observer avec son puissant microscope la plante qui produit la muscardine; *qui sait,* dit-il, *si en observant avec ce microscope la plante dont il s'agit dans son intégrité, on ne découvrira pas en elle la faculté locomotive, et s'il ne se présentera pas à l'œil, au lieu d'une plante un animal? Cela au moins n'est pas impossible; d'autres productions de la nature que l'on croyait végétales ont été reconnues ensuite pour des vrais animaux.* On voit par ce passage, traduit d'une note qui se trouve à la page 51 de l'ouvrage de M. Bassi, qu'il n'avait aucune idée nette touchant la nature de l'être organique vivant, plante ou animal, dont il admettait l'existence dans le Ver à soie malade de la muscardine. Il ne l'avait point vu, et, nous le répétons, il n'admettait son existence que sur des inductions rationnelles; aussi dans un autre endroit (pag. 41), en parlant à ceux des lecteurs qui, dit-il, *pourraient répondre à sa doctrine avec un sourire*, il ajoute, *qu'après tant d'observations et d'expériences entreprises par lui sur la cause efficiente de la muscardine, il croirait véritablement renoncer à la raison s'il n'était pas d'avis que cette maladie contagieuse est produite et répandue par un etre doué d'organisation et de vie.* Celui qui possède des preuves matérielles et irrécusables d'un fait qu'il annonce ne tient point un semblable langage, il ne fait point appel à la raison, mais bien au témoignage des yeux. Au reste, M. Bassi a vu que la muscardine pouvait se transmettre à beaucoup de chenilles et notamment à celles de *Phalena dispar.* Il a fait même une observation assez curieuse à cet égard : d'une chenille de *Phalena dispar,* à laquelle il avait inoculé la muscardine, il sortit sept larves d'ichneumon, desquelles trois moururent de la muscardine; les quatres autres se métamorphosèrent.

Telle est en substance l'analyse des faits contenus dans la première partie de l'ouvrage de M. Bassi, intitulée *Theoria;* nous l'avons donnée d'après le texte italien, et non d'après la traduction abrégée et souvent inexacte qu'en a faite M. le comte Barbo. Quant à la seconde partie de cet ouvrage, intitulée *Pratica,* nous n'avons pu en prendre connaissance que par la traduction pré-

citée; n'ayant pu nous procurer le texte original. Dans l'introduction de cette seconde partie, introduction due à M. Barbo, se trouve l'exposition abrégée des recherches auxquelles s'est livré M. Balsamo, professeur d'Histoire naturelle au lycée de Milan, à l'occasion du travail de M. Bassi. Ce sont des recherches sur la moisissure muscardinique : ces travaux de M. Balsamo ont été publiés d'abord par la *Gazette de Milan*, du 17 juin 1835, et ensuite, dans la même année, par le recueil intitulé *Biblioteca italiana* (tomo LXXIX). Nous n'avons pu nous procurer la *Gazette de Milan*, mais nous avons heureusement pu consulter les deux notes insérées par M. Balsamo dans la bibliothèque italienne; car l'extrait abrégé qu'en a donné M. le comte Barbo dans son introduction précitée, eût été insuffisant pour nous éclairer à cet égard.

M. Balsamo a constaté, par l'observation microscopique que l'efflorescence qui se manifeste à la surface des Vers à soie morts de la muscardine, est véritablement une mucédinée à laquelle il a donné d'abord le nom de *Botrytis paradoxa*, et ensuite celui de *Borytris Bassiana*, en l'honneur de M. Bassi. Il donne à cette mucédinee les caractères suivans : *floccis densis, albis erectis, ramosis, ramis sporidiferis, sporulis subovatis.*

M. Balsamo n'a observé le développement de cette mucédinée que sur des Vers à soie morts de la muscardine; il n'a jamais dirigé ses investigations sur des vers vivans et attaqués de cette maladie. Il a vu que leur coloration après leur mort avait son siège non dans la peau qui était dans le même état que celle des vers sains, mais dans un *pigmentum* sous-cutané qui vu au microscope offre une quantité immense de granules semblables aux sporules de la moisissure, et parmi lesquels se découvrent des fragmens de fils plus gros que les filamens du Botrytis; il lui parut probable *que ces filamens étaient des fibres animales.*

Chez des Vers à soie et chez leurs chrysalides, il vit que le *pigmentum*, dont il vient d'être question, avait envahi souvent tous les organes, au point de les faire presque disparaître. Les fragmens isolés de ce *pigmentum* se couvrirent toujours sous ses yeux du Botrytis Bassiana. Enfin il a vu des globules isolés pris dans le *pigmentum*, émettre des filamens qui lui ont paru être

la même mucédinée. Dans sa seconde note, M. Balsamo reconnaît que la substance altérée morbifiquement, à laquelle il a donné le nom de *pigmentum* dans le Ver à soie mort de la muscardine, correspond, dans le Ver sain, aux deux masses de tissu adipeux auxquelles Lyonnet a donné le nom de *corps gras*. « Il « me paraît actuellement, dit-il, que le tissu adipeux du Ver à « soie est celui qui se trouve morbifiquement affecté dans la « maladie muscardinique, puisqu'elle en change la structure et « la consistance, et en accroît la quantité au point qu'elle « semble restreindre les organes encore existans. La détermina- « tion de l'organe spécialement affecté dans la muscardine ne « nous fait toutefois point connaître la cause qui produit cette « maladie.... L'état morbide du tissu adipeux peut dériver, ou « de la semence de la muscardine qui, introduite dans le corps « de l'animal, produit dans le tissu une altération spéciale, la- « quelle prédispose les organes du Ver à soie après sa mort au « développement du *Botrytis Bassiana*, ou bien, si l'on ne veut « pas admettre ce mode de développement de la maladie con- « tagieuse, on peut croire qu'une maladie donnée devient con- « tagieuse (ainsi que cela arrive à d'autres animaux), d'après « certaines circonstances particulières, et, par là, devient sus- « ceptible de se propager et de se répandre chez d'autres indi- « vidus. »

On voit par cet exposé des recherches de M. Balsamo sur la muscardine, que cet observateur est demeuré incertain sur la nature de l'affection morbide dont les *corps adipeux* du Ver à soie sont attaqués lors de l'invasion de la contagion muscardinique. Il a aperçu des filamens mêlés aux globules dont se composent ces corps adipeux, mais il les a pris pour des *fibres animales*, au lieu de reconnaître là l'existence du *thallus caché* que possèdent toutes les mucédinées et dont les filamens se développent ensevelis dans la substance organique qui leur sert de terrain, et qui ensuite donnent naissance à la partie aérienne de la mucédinée. M. Balsamo ne reconnaît donc point que l'affection muscardinique provient du développement de la mucédinée dans l'intérieur des organes du Ver à soie, il penche seulement à admettre, mais sans l'affirmer, que les sporu-

les du *Botrytis Bassiana* introduits dans le corps du Ver à soie y ont produit une altération morbide qui les prédispose à la production de cette mucédinée. D'ailleurs M. Balsamo déclare lui-même qu'il n'a étudié que des Vers à soie morts; il n'a point dirigé de recherches sur les Vers à soie vivans et malades de la muscardine. Tout demeure donc jusque-là incertain sur la nature de la maladie et sur sa cause efficiente intérieure, bien qu'il soit prouvé que sa cause occasionnelle se trouve dans la contagion communiquée par le contact des Vers muscardinés, par le simple contact de leur efflorescence ou par l'innoculation de leurs liquides intérieurs.

Nous nous sommes un peu étendus sus ce sujet parce qu'il était important de démontrer que, malgré tout ce que l'on en a dit, MM. Bassi et Balsamo n'ont rien *prouvé* relativement à la véritable nature de la muscardine. *La découverte des vérités*, comme l'a dit l'illuste Laplace, *n'appartient qu'à celui qui parvient à les établir solidement par le calcul ou par l'observation.* M. Bassi, s'appuyant sur des inductions rationnelles, *a pressenti* que la mucédinée, considérée comme cause de la muscardine, se développait dans l'intérieur du corps du Ver à soie vivant, et il n'a point craint d'affirmer que cela était ainsi. M. Balsamo est arrivé assez près de la découverte de ce fait, mais elle lui a échappé, et il a cru devoir rester à cet égard dans un doute digne d'un esprit philosophique. Ni l'un ni l'autre *n'ont découvert* ce fait.

Nous arrivons à l'exposition des moyens proposés par M. Bassi pour prévenir la muscardine et pour guérir cette maladie. Les moyens préservatifs consistent à éloigner ou à détruire les germes de la contagion. Pour purifier les œufs, M. Bassi conseille de les laver avec un mélange d'eau et d'alcool à parties égales. Pour purifier les magnaneries et les claies ou ustensiles qui ont servi à élever les Vers à soie, M. Bassi conseille de les laver avec de l'eau bouillante, ou avec une solution d'une partie de potasse caustique dans huit parties d'eau. On blanchit les parois des magnaneries infectées avec la chaux vive à laquelle est ajoutée de la potasse caustique; on fait des lotions avec l'acide nitrique étendu d'eau. M. Bassi conseille encore de faire des

fumigations d'acide sulfureux. Si malgré ces précautions, la muscardine s'introduit dans la magnanerie, M. Bassi conseille de tremper les feuilles de mûrier qui servent de nourriture aux Vers à soie dans de l'eau à laquelle, sur 32 parties, on a ajouté quatre parties de potasse et une de chaux. On peut, selon M. Bassi, remplacer cette lotion par une solution de sel marin, ou par l'acide nitrique assez étendu d'eau pour ne marquer que deux degrés à l'aréomètre de Beaumé. Ces diverses solutions doivent aussi servir à laver le corps des Vers à soie. De cette manière, M. Bassi prétend attaquer et détruire les germes de la muscardine à l'extérieur et à l'intérieur de ces insectes. En résumé, M. Bassi, pour prévenir la muscardine ou pour la guérir, conseille l'emploi du chlore, de l'alcool, de la lessive de potasse caustique, des acides nitrique, sulfurique, muriatique; de l'ammoniaque, du mercure, de l'iode, de la quinine, du camphre ; de l'électricité, de la grande chaleur, de l'humidité, de la chaleur solaire, de l'eau bouillante, de la vapeur d'eau, des fumigations d'ammoniaque, de tabac, d'essence de térébenthine, etc.

On sent facilement tout ce qu'il y a de peu philosophique dans la proposition d'employer contre le germe muscardinique des agens aussi dissemblables dans leur mode d'action, que le sont ceux dont nous venons de faire l'énumération. Déjà un observateur judicieux, M. *Bonafous,* a reconnu l'inutilité complète de l'emploi des moyens chimiques pour guérir la muscardine. Parmi les moyens chimiques, un seul peut-être aurait de l'action si son emploi n'était dangereux pour les Vers à soie, et même pour les hommes qui les soignent, c'est le mercure ou plutôt ses diverses préparations. Depuis long-temps il a été prouvé, par M. Astier, que le mercure s'opposait complètement au développement des moisissures ; votre rapporteur a confirmé ce résultat par ses expériences. Il a vu que les acides et les alcalis à faibles doses favorisent le développement des moisissures bien loin d'y mettre obstacle; à fortes doses ils tueraient également l'insecte et la muscédinée muscardinique. Les agens chimiques ne peuvent donc être employés que pour détruire sur les tables, sur les claies, sur le pavé, etc., les germes de la mucé-

dinée. Ces moyens, joints aux soins de propreté et d'éloignement de la contagion, sont véritablement les seuls dans lesquels on doive avoir confiance pour éloigner la muscardine : il faut renoncer à l'espoir de la guérir chez les Vers à soie infectés.

§ III. *Recherches de* M. Lomeni.

Ainsi que l'annonce le titre de son ouvrage, M. Lomeni ne s'est proposé que de faire des recherches sur l'emploi des moyens proposés par M. Bassi, pour prévenir ou pour guérir la muscardine. Incidemment il jette un coup-d'œil sur les découvertes que M. Bassi est censé avoir faites sur cette maladie, et il fait voir que ces prétendues découvertes sont loin d'être aussi possitives qu'on l'a dit, puisqu'on savait avant M. Bassi que l'efflorescence muscardinique est une moisissure, et que son contact et son inoculation communiquent la muscardine. Quant à l'introduction des semences de la moisissure et à leur développement dans l'intérieur de l'animal vivant, M. Lomeni fait observer, comme nous l'avons fait plus haut, que M. Bassi n'a point du tout prouvé cette assertion, qui n'est point soutenue non plus par M. Balsamo.

Le principal objet du travail de M. Lomeni étant de faire des recherches sur l'emploi des solutions de potasse, de chaux, de chlorure de sodium et d'acide nitrique, que recommande M. Bassi pour prévenir ou pour guérir la muscardine, c'est à ces recherches expérimentales que se trouve consacré presque tout son ouvrage. Nous nous contenterons de dire ici que le résultat final de toutes ses expériences a été *que les solutions de potasse seule, de potasse associée à la chaux, d'acide nitrique étendu jusqu'à deux degrés de l'aréomètre de Baumé, que le chlorure de soude proposés et affirmés comme très efficaces, par le docteur Bassi, pour la guérison et la destruction de la muscardine, n'ont pas la plus petite efficacité pour diminuer ou pour guérir cette maladie, soit par leur usage intérieur, soit par leur application extérieure, soit enfin par la réunion de ces deux modes d'emploi à-la-fois.* Les expériences de M. Lomeni prouvent en outre, que ces substances sont nuisibles à la santé des Vers à soie sains.

§ IV. *Recherches de* M. BÉRARD.

En raison de l'importance du sujet, nous croyons ne pas devoir passer ici sous silence les recherches que M. Bérard, professeur à la faculté de médecine de Montpellier, a faites sur les moyens de prévenir la muscardine. M. Bérard s'est, avec raison, borné à rechercher quels sont les moyens les plus efficaces pour prévenir la muscardine, en détruisant les germes contagieux. Les expériences qu'il a faites dans ce but ont offert des résultats qui paraissent concluans. Il a commencé par s'assurer que l'on pouvait communiquer la muscardine aux Vers à soie, en infectant les œufs desquels ils doivent naître par le contact des vers morts de la muscardine.

M. Bérard, après avoir expérimenté qu'en agitant dans une caisse de bois destinée à élever des Vers à soie, quelques-uns de ces insectes, morts et couverts de l'efflorescence muscardinique, cela ne manquait pas de communiquer la muscardine aux Vers sains qu'on y élevait ensuite, a essayé de purifier ces caisses par des lotions de sulfate de cuivre et de sublimé corrosif, et par des fumigations sulfureuses. Des Vers à soie ayant été élevés dans ces caisses, il n'y en eut pas un seul muscardiné sur 354 dans la caisse purifiée par les lotions de sulfate de cuivre; il mourut trois Vers seulement sur 236, non de la muscardine proprement dite, mais de la *jaunisse muscardinée*, dans la caisse qui avait été purifiée par ses lotions de solution de sublimé corrosif; enfin, il n'y eut qu'un seul muscardiné sur 176, dans la caisse purifiée par les fumigations sulfureuses. M. Bérard conclut de ces expériences, que les lotions de solution de sulfate de cuivre offrent le plus efficace des moyens pour préserver les Vers à soie de la muscardine.

§ V. *Recherches de* M. AUDOUIN.

L'ouvrage de M. Bassi sur la muscardine ayant attiré l'attention des savans sur cet objet, M. Audouin, professeur d'Entomologie au Muséum d'Histoire naturelle, et membre de la So-

ciété royale et centrale d'Agriculture, fut, en France, le premier qui s'empressa de faire des recherches sur ce sujet si intéressant, tant sous les points de vue de l'histoire naturelle et de la pathologie, que sous celui de l'économie agricole.

M. Audouin ayant reçu de M. Bassi, par l'intermédiaire de M. le comte Barbo, une chrysalide de Ver à soie, morte de la muscardine et couverte de la mucédinée blanche qui en est le caractère, eut occasion par là de se livrer à de nombreuses recherches expérimentales sur la nature de cette maladie des Vers à soie, et sur sa propagation. Il s'agissait surtout de déterminez si le développement de la mucédinée muscardinique avait lieu effectivement dans le corps du Ver à soie vivant, ainsi que l'avait *affirmé*, mais non *démontré*, M. Bassi, et ainsi que l'ont admis, sans examen, bien des hommes qui n'ont pas assez réfléchi sur les véritables fondemens de la certitude. M. Audouin reprenant ici les choses dès le principe, a voulu voir par lui-même: 1° Si la mucédinée prise sur le corps du Ver à soie mort de la muscardine, étant inoculée à un individu sain à l'état de larve, de chrysalide et de papillon, reproduisait la muscardine chez l'insecte sous ces trois états; 2° Si le développement de la mucédinée avait lieu à l'état de *thallus*, dans le corps de l'insecte vivant.

Au mois de juin, et par une température élevée, M. Audouin inocula à dix Vers à soie le *Botrytis Bassiana* qui couvrait le corps de la chrysalide qui lui avait été remise par M. le comte Barbo. Six jours après l'inoculation les Vers parurent malades et cessèrent de prendre de la nourriture; ils moururent tous le neuvième jour, à l'exception d'un seul qui échappa complètement à la contagion. Trois jours après leur mort, ces insectes commencèrent à se couvrir de la mucédinée muscardinique qui s'accrut les jours suivans. M. Audouin a fait la même expérience et avec les mêmes résultats sur des chenilles du grand Paon, du Papillon machaon et du *Liparis dispar*. Ces expériences sont la répétition de celles de M. Bassi. Ce dernier n'avait point tenté d'inoculer la muscardine à des chrysalides et à des papillons; M. Audouin l'a fait avec succès. Il lui restait à aborder la question capitale qui jusque alors était restée sans

solution réelle, celle du développement de la mucédinée muscardinique dans l'intérieur du corps du Ver à soie vivant. Au mois de juillet M. Audouin inocula à quatre chrysalides de Vers à soie les sporules ou la matière efflorescente du cryptogame; deux jours après une de ces chrysalides étant disséquée fit voir à M. Audouin, et avec le secours du microscope, que le thallus commençait à se développer, ayant ses filamens fixés sur les globules du corps adipeux. Une seconde chrysalide, observée le troisième jour, fit voir un développement encore plus considérable du thallus, qui envahissait de plus en plus le corps adipeux portant ses rayons ramifiés dans tous les sens. Ces rameaux du thallus étaient transparens, et on voyait que leur intérieur était rempli de granules. A côté de ces rameaux se trouvaient des globules isolés et vésiculeux, desquels commençaient à partir sur plusieurs points des rameaux semblables à ceux du thallus, en sorte qu'ils devenaient l'origine d'autant de thallus nouveaux. Ces globules sont des corps reproducteurs produit par les filamens du thallus, premier résultat de l'inoculation.

On sait, en effet, que les thallus des mucédinées, comme celui des funginées, produisent des corps reproducteurs globuleux que l'on pourrait peut-être considérer comme des sortes de tubercules. Ces globules reproducteurs sont considérés par M. Audouin comme pouvant, étant disséminés dans le liquide intérieur de l'insecte, porter dans toutes ses parties les germes du développement de nouveaux thallus. On savait, par les recherches de M. Balsamo, que c'est le corps adipeux qui est spécialement le siège de la maladie dans la muscardine; M. Audouin a donc confirmé ce résultat; mais il a vu, de plus, que le tissu de ce corps adipeux est complètement envahi et absorbé par le développement du cryptogame parasite.

M. Audouin a répété ces expériences et avec les mêmes résultats sur des Vers à soie à l'état de chenille et de papillon; ainsi il a établi par des observations positives ce fait, avant lui contestable, que la mucédinée muscardinique se développe sous son état primitif de thallus, dans le corps du Ver à soie

vivant, et que même elle s'y multiplie par le moyen de ses globules reproducteurs. Ce n'est qu'après la mort de l'insecte que ce thallus intérieur peut produire sa végétation aérienne et sporidifère. Cela a lieu surtout lorsque l'humidité de l'atmosphère permet à la peau de conserver assez de molesse pour qu'elle puisse être perforée par cette végétation.

C'est en 1836 que M. Audouin a lu ce premier mémoire à l'Académie des Sciences ; en 1837 il lui en présenta un second sur le même sujet. M. Bassi avait affirmé que la muscardine ne se développait jamais spontanément, et, quoiqu'il eût reconnu que la chaleur jointe à l'humidité était une des circontances qui favorisaient le plus le développement de cette maladie, il ne pensait pas qu'elle pût la produire sans contagion préalable ; il n'hésita donc point à déclarer *qu'on ne réussirait jamais* à faire naître la muscardine spontanément. M. Audouin a cru avec juste raison ne point devoir se laisser imposer par cette assertion émise avec autorité, et il l'a soumise à l'épreuve de l'expérience. Il a voulu en même temps savoir si cette maladie pouvait naître spontanément chez d'autres insectes que les Vers à soie. M. Audouin commença par soumettre à l'expérience des larves de la *Saperda Carchærias*, espèce de capricorne qui se nourrit de l'aubier des peupliers. Deux tronçons de ces arbres, contenant des larves de Saperde, furent placés, l'un au sec, dans un bocal fermé simplement avec une gaze, l'autre, à l'humidité, dans un bocal fermé avec du papier, et qui contenait de la mousse humide. Ces bocaux, qui recevaient les rayons du soleil pendant une partie du jour, et cela dans le mois d'août, étaient soumis à une chaleur assez élevée. Le neuvième jour deux des larves qui étaient dans l'air humide moururent, et deux jours après elles se couvrirent d'une efflorescence blanche qui ressemblait tout-à-fait à la mucédinée muscardinique des Vers à soie ; une troisième larve de Saperde, qui se trouvait dans le même bocal que les deux précédentes, continua de vivre et se métamorphosa en insecte parfait, lequel fut atteint de la muscardine.

Les larves de Saperde, qui étaient dans le bocal couvert de gaze, n'éprouvèrent aucune maladie, et parcoururent sans

accident leur période de métamorphose. M. Audouin a fait une expérience analogue, avec les mêmes résultats, sur des larves d'une espèce de Bupreste, qui vivent aux dépens de bois du frêne.

M. Bassi avait obtenu des résultats semblables, en opérant peu-près de la même manière sur des Vers à soie; mais l'affection qu'il avait déterminée chez eux parut manquer de caractère essentiel de la véritable muscardine, celui d'être transmissible par contagion. M. Audouin voulut voir s'il en serait de même par rapport à la muscardine spontanée qu'il avait obtenue : il inocula à vingt vers à soie l'efflorence blanche qui couvrait le corps d'une des larves de Saperde dont il est question plus haut; quinze de ces vers à soie moururent quatre à cinq jours après ;et tous se couvrirent après leur mort de l'efflorescence muscardinique; cinq seulement échappèrent à la contagion et suivirent le cours de leurs métamorphoses. M. Audouin a répété cette expérience, et avec les mêmes résultats, en inoculant à des Vers à soie l'efflorescence blanche née spontanément sur les larves de Bupreste. Ici, il s'attacha à suivre chez les Vers à soie soumis à l'expérience le développement intérieur du Thallus du Botrytis inoculé, et il s'assura que ce développement était en tout semblable à celui qu'il avait précédemment observé chez les Vers à soie auxquels il avait inoculé la muscardine originaire d'autres Vers à soie. Après leur mort, les vers à soie inoculés avec le Botrytis pris sur la larve de Bupreste présentèrent à l'extérieur ce même Botrytis, qui était le Botrytis Bassiana. Ce même Botrytis, pris alors sur les corps muscardinés des Vers à soie dont il vient d'être question, étant inoculé à des Vers à soie sains, leur communiqua la muscardine.

Jusqu'ici la mucédinée parasite n'a été communiquée d'un individu à un autre qu'au moyen de ses semences ou sporules; c'est-à-dire par le moyen du semis. M. Audouin a entrepris de la communiquer par le moyen de la transplantation du thallus. Il prit dans l'intérieur d'un Ver à soie, qui venait de mourir de la muscardine inoculée, des portions du thallus qui avait envahi le corps adipeux, et il introduisit chacune de ces parcelles de thallus sous la peau de six Vers à soie : dix-huit heures après l'opération, un des Vers à soie était mort et tous les autres suc-

combèrent dans les deux jours suivans. Ils ne tardèrent pas à se couvrir de l'efflorescence muscardinique. Ainsi la mort arrive beaucoup plus promptement en inoculant le thallus qu'en inoculant les sporules du Botrytis, ce qu'il était rationnel de prévoir. M. Audouin s'assura, par l'examen microscopique, que le thallus inoculé avait envahi, par son rapide développement, tout le corps adipeux des Vers à soie chez lesquels il avait été transplanté.

On voit, par ce rapide exposé, combien sont à-la-fois importans et décisifs les résultats qui découlent des expériences de M. Audouin. A lui seul appartient véritablement le mérite d'avoir prouvé qu'une mucédinée parasite envahit les organes des Vers à soie et d'autres insectes pendant leur vie. M. Bassi, qui avait affirmé ce fait, ne l'avait point vu: il l'avait deviné. Mais la science ne se compose pas de divinations. Pour qu'un fait entre dans la science, il faut qu'il soit démontré par des preuves tellement palpables, que tous les doutes deviennent impossibles. Or, c'est ce que M. Audouin seul a fait par rapport au parasitisme du *Botrytis bassiana* chez les insectes vivans. On a vu d'ailleurs par l'exposé ci-dessus, quelle extension il a donnée à ses expériences sur cette Mucédinée parasite.

§ VI. *Recherches de* M. Montagne.

Un habile cryptogamiste, M. Montagne, a présenté à l'Académie des Sciences un mémoire accompagné de planches et principalement destiné à l'Histoire botanique du *Botrytis Bassiana*. Il en a suivi le développement avec soin et l'a décrite avec exactitude. Voici l'exposé sommaire de ses observations.

Le *Botrytis Bassiana* paraît d'abord comme un léger duvet blanc à la surface de l'insecte mort de la muscardine. Le deuxième jour de leur apparition à l'extérieur, ses filamens ont un demi-millimètre seulement de longueur; ils sont rameux et cloisonnés. On voit dans leur intérieur, des globules qui deviendront plus tard les sporules. Le troisième jour de leur apparition extérieure, les filamens ont acquis toute leur longueur qui est d'un peu plus d'un millimètre. Plusieurs des globules ou

des sporules qui étaient à l'intérieur des rameaux sont devenus extérieurs; ils sont disposés en chapelet le long des rameaux ou à leur extrémité. M. Montagne a fait germer ces sporules en les plaçant à l'humidité entre deux lames de verre. Il a vu d'abord se développer le *thallus* ou *mycelium*, et ensuite les rameaux sporidifères; il a vu dans cette expérience les sporules ou sporidies s'échapper de l'extrémité des rameaux en leur empruntant, à ce qu'il pense, une enveloppe particulière. Ils resteraient adhérens aux rameaux au moyen d'un enduit visqueux.

M. Montagne a répété plusieurs fois cette intéressante expérience qui prouve que le *Botrytis Bassiana* n'est pas, comme on a pu le penser, exclusivement apte à se développer dans le corps des insectes, c'est-à-dire que cette mucédinée n'est pas nécessairement parasite, mais qu'elle peut se développer par la germination de ses sporules sans avoir besoin d'autre chose que d'une humidité suffisante. M. Montagne est parvenu à isoler une seule de ces sporules et à suivre de l'œil le développement de la plante à laquelle elle avait donné naissance jusqu'à l'époque de la fructification.

Ayant introduit des sporules de *Botrytis Bassiana* sous l'aile d'une grosse mouche morte, il y vit naître une autre mucédinée, le *monilia penicillata*. Il ne faut pas en conclure, dit l'auteur, qu'il y a eu là une métamorphose du Botrytis semé, mais seulement qu'il est né là une autre mucédinée que celle qui avait été semée; et en effet, il se développe sur les corps organiques humides une multitude d'espèces différentes de mucédinées dont l'origine est inconnue.

Après avoir donné la description générale de la mucédinée muscardinique ou *entomoctone*, M. Montagne reconnaît avec M. Balsamo qu'elle appartient au genre Botrytis, tel qu'il a été réformé par Fries dans son *Systema mycologicum*, mais il n'est pas certain que cette mucédinée doive former une espèce nouvelle; il lui trouve la plus grande ressemblance avec le *Botrytis diffusa* (Dittmar). Toutefois, il admet provisoirement le *Botrytis Bassiana*, en réformant ainsi sa phrase diagnostique.

« *Botrytis Bassiana* floccis fertilibus candidis erectis, simpli-

cibus, dichotomis, breviter ramosis, ramis sparsis sporidiferis, sporidiis globosis circa apices ramorum parcè collectis, tandem capitato conglomeratis. »

CONCLUSIONS.

M. Audouin en prouvant, par l'observation microscopique que le thallus du *Botrytis Bassiana* se développe dans le corps du Ver à soie pendant sa vie, a fait entrer dans la science ce fait nouveau et d'une grande importance, fait que le docteur Bassi avait précédemment deviné ou entrevu, mais qu'il n'avait point prouvé. M. Audouin, par ses observations nombreuses, a suivi dans toutes ses phases le développement de la mucédinée parasite dans les Vers à soie et dans d'autres insectes à toutes les périodes de leur existence.

M. Montagne a donné une bonne histoire botanique du *Botrytis Bassiana*, et il a prouvé, contre l'assertion formelle de M. Bassi, que cette mucédinée n'est point exclusivement parasite, puisqu'il a observé sa germination et son développement entre deux lames de verre et à l'aide de la seule humidité.

Votre commission vous propose de décider que ces deux Mémoires seront imprimées dans le *Recueil des Savans étrangers*.

Ces conclusions sont adoptées.

Description *du crâne du* TOXODON PLATENSIS, *grand Mammifère fossile que l'on doit rapporter à l'ordre des Pachydermes, mais qui offre en même temps des affinités avec les Rongeurs, les Edentés et les Cétacés herbivores,*

Par M. OWEN. (1)

Le crâne que nous allons décrire a été trouvé dans le Sarandis, petite rivière qui tombe dans le Rio-Negro, à une distance d'environ 120 milles N. O. de Monte-Video. Il était originairement enterré dans une terre argileuse blanchâtre, et on l'a

(1) *Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle*, part. I. — *Fossil mammalia*, by R. OWEN, in-4, Londres, 1838. — *A Description of the cranium of* TOXODON PLATENSIS. — En 1831, un bâtiment de l'état anglais, le *Beagle*, commandé par le capitaine Fitz-Roy, fut chargé de l'exploration des côtes de la partie australe de l'Amérique et d'un voyage de circumnavigation. M. Darwin accompagna l'expédition en qualité de naturaliste, et les résultats de ses recherches se publient aujourd'hui sous les auspices du gouvernement anglais. M. Owen s'est chargé de la description des ossemens fossiles de mammifères découverts par ce savant, M. Waterhouse fera connaître les mammifères récens; M. Gould les oiseaux, M. Bell les reptiles, M. Jenyns les poissons, enfin M. Darwin s'est réservé les animaux invertébrés et l'exposé de ses observations géologiques. Un premier cahier de cet intéressant ouvrage vient de paraître, et contient trois articles, savoir: 1° une introduction géologique sur les provinces qui avoisinent la Plata, sur Bahia Blanca et sur la Patagonie australe, lieux dans lesquels furent rencontrés les fossiles qui font le sujet des articles suivans; 2° la description de la tête d'un rongeur gigantesque, le Toxodon; et 3° la description de quelques ossemens appartenant à un grand mammifère de l'ordre des Pachydermes, nommé par M. Owen *Marauchenia Patagonica*. L'importance de ces observations, tant pour la zoologie générale que pour la paléontologie, nous a déterminé à les reproduire dans ces Annales, soit intégralement, soit par extrait.

Ce serait s'éloigner du sujet auquel ce recueil est consacré, que d'entrer ici dans beaucoup de détails sur la géologie de l'Amérique du Sud. Nous nous bornerons donc à ajouter que M. Darwin considère le bassin de la Plata comme ayant été occupé, à une époque géologique peu reculée, par une grande baie, dans laquelle les diverses rivières qui aujourd'hui se réunissent au Rio de la Plata, entraînaient les carcasses des animaux habitant les contrées voisines. Les dépôts qui occupent diverses parties de ce bassin contiennent à-peu-près les mêmes espèces de mollusques que la mer voisine nourrit encore de nos jours, et l'auteur pense que l'époque à laquelle s'est opérée la destruction des divers grands mammifères, dont on trouve les débris dans ces terrains, ne remonte pas au-delà de celui où la mer était déjà peuplée de tous ou de presque tous les animaux qui l'habitent aujourd'hui.

R.

découvert dans le lit de la rivière après une inondation soudaine qui avait entraîné une portion du rivage.

Les caractères zoologiques qu'il présente ne permettent pas de l'associer à aucune division générique connue de Mammifères; et, par conséquent, il appartient à un genre éteint pour lequel je propose le nom de *Toxodon* (1), tiré de la forme courbe ou arquée de ses dents, que nous décrirons plus tard. Quant au nom spécifique, comme nous ne pouvons connaître d'autres particularités de l'histoire de cet animal que celles qui nous sont offertes par l'étude du crâne, il nous semble préférable de le tirer du district (La-Plata) dans lequel ses débris ont été trouvés pour la première fois.

Les dimensions du crâne du *Toxodon platensis* prouvent que l'animal auquel il a appartenu était d'une taille qu'atteignent peu de quadrupèdes terrestres, et ne pouvait être comparé sous ce rapport qu'aux plus grands Pachydermes, ou à l'espèce éteinte du Megatherium. La longueur de la tête osseuse est en effet de deux pieds quatre pouces (2), et sa plus grande largeur, d'un pied quatre pouces. On trouvera diverses autres mesures dans la table qui termine cette description.

Vue en dessus d'une manière générale, cette tête est pyriforme; de côté, et dépourvue de sa mâchoire inférieure, elle a l'aspect d'un demi-ovale. Elle est déprimée, allongée, considérablement élargie d'une arcade zygomatique à l'autre, pour se rétrécir brusquement en avant de ces dernières; à partir de ce point, la portion faciale va se rétrécissant encore jusqu'aux environs du museau, qui redevient un peu plus large.

Une particularité qui frappe tout d'abord l'observateur, c'est l'aspect du plan du trou occipital, et de la région occipitale ou postérieure du crâne; cette dernière est inclinée de bas en haut et en avant, de manière à former, avec le plan de la base de la tête osseuse, un angle de 50°. Cette inclinaison de la face postérieure du crâne est un des caractères du Dinotherium; elle est commune à tous les cétacés, et se montre à un degré moindre

(1) Τοξον, arc; οδους, dent.

(2) Ces dimensions et les suivantes sont indiquées en mesures anglaises.

dans quelques rongeurs, dans le grand Fourmilier et dans quelques autres Mammifères de l'ordre des Édentés. Aussi, l'échelle occipitale proposée par Daubenton pour déterminer les différences de formes du crâne comme devant offrir une mesure de l'intelligence des différens animaux (1), le Toxodon, à raison de la direction de son trou occipital, se trouverait-il presque à l'extrémité opposée à celle occupée par l'homme; et la faiblesse d'intelligence du Toxodon, annoncée par cette mesure, tire une nouvelle probabilité du peu d'étendue de la boite cérébrale proportionnellement aux portions zygomatiques et maxillaires de la tête osseuse, et du grand développement de la colonne vertébrale indiqué par l'état des condyles et du trou occipital.

Les arcades zygomatiques sont d'une grandeur et d'une force remarquables. Elles commencent immédiatement après les bords du plan occipital, et vont s'accroissant dans leur diamètre vertical, à mesure qu'elles se dirigent en dehors, en avant et en bas; puis elles redeviennent subitement plus étroites, au point où elles se recourbent vers l'intérieur pour venir aboutir vers le bord des alvéoles des deux dernières dents molaires.

La cavité crânienne, entre les deux arcades zygomatiques, est d'une étroitesse remarquable et creusée de chaque côté de dehors en dedans, de façon à augmenter les espaces destinés à loger les muscles temporaux, de telle sorte qu'elle est en ce point d'un diamètre moindre que l'extrémité antérieure de la mâchoire supérieure. La surface supérieure du crâne s'élargit pour former les apophyses post-orbitaires, en avant desquelles elle se rétrécit ensuite.

Nous n'avons pu déterminer avec précision ni les crêtes musculaires, ni les autres caractères du sommet du crâne; car la table externe de l'os y est en grande partie brisée et enlevée, et laisse à découvert un diploé grossier et épais. Cependant une forte arête paraît avoir séparé la surface occipitale de la surface coronale ou supérieure du crâne. La forme des parties de-

(1) *Memoires de l'Académie des sciences de Paris*, 1764, p. 568.

meurées intactes et dont les modifications étaient en rapport avec l'attache des muscles des mâchoires indique que ces derniers étaient puissamment développés, soit pour la mastication, soit pour la préhension. La forme générale du crâne, en même temps qu'elle offre certains traits de ressemblance avec celui des Pachydermes aquatiques et même avec celui des Carnivores, présente en même temps des caractères qui lui sont propres; mais la portion faciale se rapproche extrêmement de celle des Rongeurs, et la dentition du Toxodon, telle qu'on l'observe dans la mâchoire supérieure, correspond à la dentition caractéristique de ce dernier ordre.

Le système dentaire du Toxodon est composé de molaires et d'incisives séparées par un grand *diastema*, ou espace dépourvu de dents. A la mâchoire supérieure, les molaires sont au nombre de quatorze, sept de chaque côté; les incisives sont au nombre de quatre : une grande et une très petite sur chaque os intermaxillaire.

Nous pouvons déduire la forme générale et la nature des dents, de l'inspection des alvéoles; et nous avons pu étudier la structure des meulières sur une molaire brisée, la dernière de la série du côté gauche dans le crâne qui nous occupe (voyez la surface restaurée de cette dent, pl. 2, fig. 2), et sur une autre molaire intacte, l'avant-dernière du côté droit de la mâchoire supérieure qui, bien que ne provenant pas du même individu que la tête osseuse dont nous faisons la description, appartient, sans aucun doute, à la même espèce. Cette dernière dent (fig. 3, planche 2) a été trouvée seule, enfoncée dans les bords du Rio-Tercero ou Carcarana, près du Parana, à la distance de 180 milles du point où notre tête osseuse a été découverte. Des fragmens d'une dent molaire appartenant à la même espèce, et qui paraît être la septième du côté gauche, ont également été trouvés à Bayada-de-Santa-Fé dans la province d'Entre-Rios, à une distance de quarante milles de l'embouchure du Rio-Tercero. Toutes les molaires sont longues, arquées et dépourvues de racines (1), comme chez la plupart des espèces

(1) Il n'y a que les dents dont l'accroissement est limité en durée, qui aient de véritables

l'ordre des Rongeurs; mais tandis que, dans les molaires arquées de ces derniers, chez l'*Aperea* ou Cochon d'Inde, par exemple, ou chez le *Cavia patagonica*, la concavité est tournée à l'extérieur, de façon que les origines des dents des deux côtés opposés vont s'éloignant à mesure qu'elles pénètrent plus profondément dans les alvéoles; dans le *Toxodon*, au contraire, c'est la convexité des meulières qui est tournée en dehors, et les origines des dents convergent de façon presque à venir se joindre sur la ligne médiane du palais, constituant une série d'arcades capables d'opposer à la pression une énorme résistance (voyez la tête vue en dessus, pl. 2, fig. 4, dans laquelle les os brisés laissent apercevoir une partie de ces alvéoles en arcade.

Des quatre incisives, les deux petites (dont les alvéoles sont indiqués en *ss*, fig. 4, pl. 2) sont placées dans le milieu de la portion antérieure de la mâchoire supérieure, près de la suture qui sépare les intermaxillaires; et les deux grandes sont immédiatement contiguës aux deux premières, qu'elles surpassent considérablement par leurs dimensions. Les alvéoles de ces deux grandes incisives (*tt*, fig. 4, pl. 2) se prolongent en arrière, en prenant une forme arquée, et conservent un diamètre uniforme, jusqu'au point où commencent les alvéoles des dents molaires. La courbe qu'elles décrivent est un segment de cercle; ces alvéoles, par leur position, leur forme et leur étendue, rappellent exactement celles des dents correspondantes des Rongeurs.

La pulpe dentaire, ou bulbe sécréteur de ces grandes incisives, est logée, de même que chez les Rongeurs, tout près des alvéoles des molaires antérieures, et la forme des alvéoles des incisives nous permet d'affirmer, malgré l'absence des dents elles-mêmes, que la pulpe dentaire était persistante, et que ces incisives, de même que celles des Rongeurs, continuaient de s'accroître pendant toute la durée de la vie.

Cette circonstance, réunie à la forme et à la courbure des alvéoles, annonce que la couronne des dents incisives était

racines. Ces racines peuvent être uniques ou multiples. Leur diamètre diminue à mesure qu'elles s'éloignent de la couronne de la dent, et elles peuvent être pleines ou creusées d'un petit canal dans leur longueur.

continuellement usée par son frottement contre les incisives de la mâchoire opposée, dont la structure était la même; et nous pouvons tirer de là cette conclusion: que les dents en question étaient en partie revêtues d'une lame d'émail destinée à produire une arête tranchante, et que, par conséquent, c'étaient de véritables *dents en biseau.* Le nombre des dents de la mâchoire supérieure du Toxodon n'est d'ailleurs pas sans exemple dans l'ordre des Rongeurs; car le genre *Lepus* est caractérisé par l'existence de quatre incisives supérieures au lieu de deux, et ces quatre incisives ont la même grandeur relative que celles du Toxodon; mais elles offrent un arrangement différent, car les deux plus petites, chez le Lièvre et le Lapin, sont tellement disposées immédiatement en arrière de la grande paire, que ce sont elles qui reçoivent le choc de la paire unique d'incisives inférieures.

La position des quatre incisives supérieures sur une même ligne transversale, dans le Toxodon, pourrait nous induire à penser qu'un pareil nombre leur était opposé à la mâchoire inférieure; mais les nombreux exemples que nous avons d'une inégalité de nombre dans les incisives des deux mâchoires chez les Mammifères actuels s'opposent à ce que nous puissions tirer de cette circonstance aucune conséquence (1). Les alvéoles des petites dents incisives moyennes du Toxodon (*s s*, fig. 4, pl. 2) diminuent graduellement de grosseur à mesure qu'elles pénètrent plus profondément dans les os intermaxillaires, ce qui prouve que le bulbe s'absorbait graduellement à mesure de leur progrès de développement, et que, de même que les incisives ordinaires, elles n'avaient qu'un accroissement limité en durée, et s'implantaient dans la mâchoire par une seule racine conique.

Nous observerons que la formation d'une racine est la conséquence nécessaire de l'absorption graduelle de la matrice ou bulbe d'une dent; car le bulbe continue, à mesure qu'il diminue de volume, à déposer de l'ivoire à la surface interne de la cavité

(1) Ceci était écrit avant que l'examen d'un fragment de mâchoire inférieure, appartenant à la collection de fossiles de M. Darwin, m'eût conduit à croire qu'elle pourrait être rapportée au genre Toxodon. Si ce soupçon se trouve confirmé, les quatre incisives inégales de la mâchoire supérieure étaient opposées à six dents égales de la mâchoire inférieure.

[illegible] la dent, d'où il tend à sortir; et de même la dent ou la racine [illegible] progressivement en volume. La formation de l'alvéole [illegible] nue sans interruption, et l'os, remplissant l'espace [illegible] lonne la racine à mesure qu'elle diminue, entoure étroi[illegible] cette dernière, et la supporte solidement, de sorte que, de la forme de l'alvéole seulement, nous pouvons conclure si la dent qu'elle contenait avait ou n'avait pas une ou plusieurs racines coniques, et par suite, si sa croissance était temporaire ou indéfinie.

Si nous appliquons ce raisonnement aux dents molaires du Toxodon, nous verrons que, de même que chez la plupart des Rongeurs phytophages, le Mégathérium et le Tatou, leur accroissement était indéfini, puisque les alvéoles, dans toute leur longueur, gardent un diamètre uniforme; et la molaire conservée prouve l'exactitude de cette déduction, en ce que la base est creusée d'une grande cavité conique destinée à loger le bulbe dont l'activité continue devait compenser l'effet de la trituration sur la surface opposée ou triturante de la dent.

La molaire découverte par M. Darwin sur le bord du Tercero n'appartient pas seulement à la même espèce que la tête qui nous occupe, mais même à un individu de la même taille; elle remplit exactement l'avant-dernière alvéole du côté droit. Les figures que nous donnons de cette dent molaire (fig. 3, pl. 1) rendent toute description à-peu-près inutile. Sa coupe transversale est celle d'un prisme irrégulier à faces inégales, dont les deux plus grandes se rencontrent pour constituer l'arête antérieure, qui est obtuse. La face postérieure de la dent est un peu concave dans le sens transversal, et ondulée par la présence de deux saillies légèrement convexes, qui parcourent la dent suivant sa longueur. La surface interne offre en avant un sillon faiblement concave, et en arrière, deux moulures proéminentes, longitudinales, séparées par un sillon dont le fond est une surface plane, et de l'angle antérieur duquel la lame d'émail réfléchie pénètre dans la substance dentaire, et se prolonge obliquement jusqu'à plus de moitié du corps de la dent. Une crête osseuse longitudinale s'élève de la face interne de l'alvéole, et remplit le sillon dont nous venons de

parler; et comme il existe une crête semblable dans toutes les alvéoles des molaires, sauf les deux petites molaires antérieures, nous pouvons prononcer d'après cela que les cinq postérieures de chaque côté offraient une structure pareille à celle que nous venons de décrire. La lame externe d'émail offre une épaisseur uniforme d'environ une demi-ligne; elle est interrompue à l'angle antérieur, dans une étendue d'environ trois lignes, et sur une étendue plus que double à la partie postérieure qui, par suite de cette circonstance, se trouve usée beaucoup plus bas que le reste de la surface triturante. Là où l'ivoire est ainsi dépouillé de son enveloppe d'émail, une couche de matière corticale le recouvre, et cette substance remplit également l'espace vide qui se trouve à l'origine du repli de la lame d'émail. Sur la surface triturante de la dent intacte, ou sur les faces brisées des molaires, on peut facilement apercevoir à l'œil nu les fibres ou tubules de l'ivoire, qui divergent à partir d'une ligne indiquant la position qu'occupait le sommet de la cavité du germe, aux divers degrés de son oblitération.

Quoique la complication de la surface triturante qui résulte des replis simples ou droits de la lame d'émail soit un caractère du type des Rongeurs, nous pouvons regarder le nombre de ces molaires, et leur diminution de volume, à mesure qu'elles s'avancent d'arrière en avant, comme des caractères qui indiquent une déviation de cet ordre, et un rapprochement de celui des Pachydermes. Le nombre ordinaire des molaires à la mâchoire supérieure des Rongeurs est de huit, quatre de chaque côté. Dans quelques genres, tels que les Lemmings (*Lemmus*), les Rats (*Mus*), et les Hamsters (*Cricetus*), il n'y en a que trois de chaque côté, et deux seulement dans les genres *Hydromys* et *Aulacodus*. Néanmoins, dans le genre *Lepus*, il en existe six de chaque côté à la mâchoire supérieure, et cinq à la mâchoire inférieure. Le Toxodon, de même que le Tapir et l'Hippopotame, en a sept de chaque côté de la mâchoire supérieure, et dans chacun de ces animaux, les premières sont les plus petites; mais nous devons faire observer ici que le *Capybara* qui, par le nombre de ses molaires, se rattache au type des Rongeurs, se rapproche du type que nous venons de mentionner par l'ac-

croissement du volume de ses molaires postérieures et du nombre des lames qui les constituent, en même temps que l'os palatin offre, dans l'intervalle qui sépare ces molaires, une expansion qui établit entre cet animal et le Toxodon un trait de ressemblance que je n'ai encore rencontré dans aucun autre Rongeur.

La déviation la plus importante que nous offrent ces dents de la structure qui caractérise les dents des Rongeurs consiste dans la direction du repli de l'émail; et nous eussions pu prédire une semblable déviation, même dans l'absence complète des dents, d'après la structure de la surface articulaire, ou cavité glénoïde, destinée à recevoir le condyle de la mâchoire inférieure. Car le sommet des replis de l'émail, d'après la description que nous en avons faite, ayant une direction qui se rapproche de celle de l'axe longitudinal de la tête, il est clair que les mouvemens de la mâchoire inférieure devaient, pour la trituration des alimens, se rapprocher, dans la même proportion, d'une direction transversale; et, par conséquent, la cavité glénoïde, au lieu d'être une rainure longitudinale ouverte en arrière, comme chez les vrais Rongeurs, s'étend transversalement, et se trouve fermée en arrière par une large apophyse verticale qui s'oppose aux mouvemens de la mâchoire d'avant en arrière, et qui offre les traces de la pression considérable à laquelle elle était soumise.

Un fait digne de remarque, c'est que dans le Wombat, qui offre le type dentaire des Rongeurs, et qui, de même que le Toxodon, possède des molaires remarquablement arquées, mais dans une direction contraire, le condyle de la mâchoire inférieure s'étend aussi dans le sens transversal, et s'adapte à une surface articulaire qui permet à la mâchoire des mouvemens latéraux dans la trituration des alimens. La moitié postérieure des arcades zygomatiques, qui s'éloigne, chez le Toxodon, du type ordinaire des Rongeurs, est en rapport avec cette structure des dents molaires et avec l'articulation de la mâchoire inférieure; car l'élargissement de ces arcades donne aux masseters une grande facilité pour communiquer aux mâchoires le mouvement transversal. Leur diamètre vertical indique que ces muscles masticateurs avaient une grande étendue, et la gran-

deur de l'espace qu'elles renferment prouve que les muscles temporaux étaient développés à un degré qui montre avec quelle force étaient mises en action les grandes incisives qui terminent l'extrémité de la mâchoire. Probablement elles avaient pour usage, de même que les canines de l'Hippopotame, de diviser ou de déchirer les racines des plantes aquatiques qui croissaient sur les rivages des courans d'eau que fréquentait sans doute le Toxodon.

Chez les Rongeurs, bien que l'arcade zygomatique soit quelquefois aussi développée dans le sens vertical que dans le Toxodon, elle est néanmoins ordinairement à-peu-près droite, et par conséquent ne laisse entre elle et le crâne qu'un espace étroit. Cette arcade est en outre placée plus antérieurement chez tous les vrais Rongeurs que chez le Toxodon, et, au lieu de venir se terminer à la hauteur des alvéoles postérieures elle se prolonge jusqu'aux antérieures. L'attache qu'elle offre au masseter est donc tel, que ce muscle s'étend obliquement, à partir de cette insertion, pour aller rejoindre la mâchoire inférieure, en formant avec elle un angle qui lui permet d'agir avec plus d'avantage pour la ramener en avant, sorte de mouvement pour lequel précisément l'articulation a été conformée. En outre, il existe chez plusieurs Rongeurs un muscle distinct, ou portion de masseter, qui traverse le trou sous-orbitaire, lequel, pour cette raison, offre un diamètre étendu : si nous étudions sur ce point le crâne du Toxodon, nous trouverons que ce trou n'est pas plus grand qu'il n'était nécessaire pour laisser passer les nerfs destinés à porter la sensibilité dans les grosses lèvres et les moustaches qui garnissaient probablement le museau développé de ce remarquable quadrupède.

Après avoir examiné, comme nous venons de le faire, la tête osseuse du Toxodon dans ses rapports mécaniques avec les fonctions digestives, nous allons étudier la structure et la composition des cavités qui logent et protègent les organes des sens spéciaux, et nous nous efforcerons de conclure de leur structure le degré de développement de ces organes, et les circonstances dans lesquelles les sens exerçaient leur action.

L'orbite du Toxodon termine antérieurement la fosse zygo-

matique; son développement est à-peu-près le même que dans le Tapir ou le Dugong, son bord osseux étant moins complet que chez l'Hippopotame, bien qu'il soit plus développé que dans le *Capybara*, le *Coypou*, et dans plusieurs autres Rongeurs, où l'orbite se distingue à peine, dans le crâne, du petit espace occupé par l'origine du muscle temporal.

Le plancher inférieur de l'orbite du Toxodon est formé par une excavation de la portion antérieure et supérieure de l'arcade zygomatique. Le plancher supérieur est formé par une apophyse forte et raboteuse de l'os frontal, qui s'étend en voûte au-dessus, son angle postérieur (*a*, pl. 2, fig. 4) descendant un peu, mais demeurant séparé, par un espace de trois pouces et demi, de l'angle de l'os malaire qui lui est opposé (*b*, pl. 3, fig. 1, et pl. 2, fig. 4). La circonférence de l'orbite était probablement complétée par un ligament dans l'animal vivant. La cavité ainsi circonscrite est remarquable par la prédominance du diamètre vertical sur le diamètre transversal ou longitudinal, et annonce que les globes oculaires devaient jouir de mouvemens très étendus dans la direction verticale, ce qui convient aux besoins d'un animal amphibie. L'orbite du Capybara se rapproche un peu de cette forme. L'élévation du plancher sus-orbital dans le Toxodon, et sa saillie en dehors, le rapprochent de la forme de l'orbite de l'Hippopotame; mais le diamètre de cette cavité est comparativement plus grand dans le premier de ces deux animaux, et c'est un caractère de plus qui le rapproche des Rongeurs.

Ce que l'on peut apercevoir, au-dehors du crâne, de la structure osseuse de l'appareil auditif dans la tête du Toxodon, s'écarte de ce que l'on observe chez les Rongeurs. Dans ces derniers, en effet, la portion tympanique de l'os temporal est remarquablement développée; elle forme un renflement osseux considérable entre la cavité glénoïde et l'occiput, et demeure toujours distincte des autres élémens de l'os temporal. Dans le Toxodon, l'os tympanique (*c*, pl. 3, fig. 1) consiste dans une lame osseuse, rugueuse, comprimée et verticale, enclavée transversalement entre l'occiput et la partie postérieure de la cavité glénoïdale. L'extrémité interne de cette lame se termine en une pointe dirigée en dedans et en avant, et représentant l'apo-

physe styloïde; en arrière est le rocher, qui forme une petite éminence angulaire à la base du crâne, et est moins développé que dans l'Hippopotame. En avant du rocher se trouve l'orifice de la trompe d'Eustache et le canal carotidien; en dehors, le grand trou déchiré qui livre passage à la veine jugulaire et au nerf pneumogastrique, et en arrière le trou condyloïdien antérieur. Le conduit auditif externe n'a qu'un demi-pouce de diamètre; il est suivi d'un passage long et un peu sinueux qui pénètre en dedans, un peu en avant et en bas; sa direction est précisément la même que l'on observe chez l'Hippopotame, et l'oreille externe était probablement petite, comme chez ce dernier animal.

Mais les indications d'habitudes aquatiques que nous offrent, dans le Toxodon, les parties osseuses relatives aux sens de la vue et de l'ouïe, sont d'une faible importance comparées à celles que nous trouvons dans la charpente osseuse des fosses nasales. Les os qui la constituent circonscrivent une grande ouverture ovale dont le plan est dirigé en dessus et un peu en avant, comme dans les Cétacés herbivores, et en particulier dans le Lamantin (*Trichœchus manatus* Cuvier). Le Toxodon s'écarte néanmoins, à un degré marqué, des Cétacés, par un point de la structure de sa cavité nasale; je veux parler des sinus frontaux, qui se trouvent mis à découvert par la fracture de la partie supérieure du crâne (1). L'orifice postérieur des cavités nasales est comparativement plus grand et plus haut que dans les Cétacés herbivores, et offre une forme et un aspect différens, par suite du développement plus grand des os du palais. Le Toxodon diffère du Lamantin et du Dugong par la fermeté des articulations osseuses de la tête, et il s'éloigne de l'Hippopotame par la solidité avec laquelle sont soudés les os maxillaires et intermaxillaires.

Il nous reste à décrire, autant que nous le permettra l'état de conservation de notre débris fossile, la position relative, la grandeur et les connexions des os principaux qui entrent dans sa composition.

(1) Ces sinus sont représentés planche 2, fig. 4, et une astérique (*) indique l'un des canaux étroits par lesquels ils communiquent avec les fosses nasales.

L'*Os occipital* a ses élémens basilaires, condyloïdes et sus-occipitaux complètement réunis. Sa portion basilaire, en connexion avec l'élément correspondant du sphénoïde, décrit une courbe dont la convexité est dirigée en bas. Les condyles sont grands, étendus dans la direction transversale, complètement terminaux et un peu dirigés en bas, au-dessous du niveau de l'apophyse basilaire. La surface articulaire décrit une courbe verticale égale à deux tiers de cercle, ce qui indique que la tête possédait un mouvement fort étendu sur l'atlas, dans le plan vertical, de telle sorte que, tandis que le corps du Toxodon était submergé, la tête pouvait probablement se relever, de façon à former un angle avec le cou, et à porter les narines jusqu'à la surface de l'eau, sans qu'il y eût besoin d'une inflexion correspondante de l'épine dorsale. Sous le rapport de la forme et de la position des condyles occipitaux, le Toxodon rappelle beaucoup plus les vrais Cétacés qu'aucun autre Mammifère actuellement existant; et on ne peut le comparer qu'à eux relativement à la direction du trou occipital et de toute la région occipitale de la tête. Toute cette région est inclinée en avant, à partir du trou occipital, en formant un angle tel que, si l'on regarde la tête en dessus, non-seulement les condyles sont visibles, mais même la circonférence tout entière du trou occipital (pl. 2, fig. 4). La partie supérieure du plan sus-occipital offre une grande dépression rugueuse qui indique l'insertion de muscles cervicaux puissans, et probablement d'un *ligament cervical.*

Les *apophyses occipitales* s'étendent jusqu'à environ un pouce en avant des condyles; elles s'écartent ensuite brusquement en dehors en formant un angle droit avec leur première direction, et se terminent en forme de lames osseuses comprimées, verticales, dont l'extrémité inférieure rugueuse représente les apophyses mastoïdes, ou en remplit les fonctions (*d d*, pl. 2, fig. 4, et pl. 3, fig. 1). La région occipitale entière (fig. 2, pl. 3), si l'on tient compte des fractures, paraît avoir à-peu-près un tiers de plus en largeur qu'en hauteur.

(1) Je ne puis assurer que ce ligament existe dans le cou du Dugong.

Le grand développement des *os tympaniques* chez les Rongeurs produit un espace vide considérable entre l'os occipital et l'apophyse zygomatique du temporal; mais, dans le grand Toxodon, chez lequel le sens de l'ouïe était probablement plus obtus que chez les petits et timides Rongeurs, l'os tympanique est réduit à une lame mince enclavée entre l'occipital et la cavité glénoïde. Cette circonstance, jointe à la position reculée qu'occupe la cavité glénoïde, établit un rapport étroit entre le Toxodon et les genres Hippopotame, Tapir et Rhinocéros.

La *portion écailleuse du temporal* (N, pl. 3, fig. 1) constitue une faible partie des parois latérales du crâne, et elle entre aussi dans la composition des portions latérales et supérieures de la région postérieure du crâne, où deux fosses profondes percées de grands trous destinés à la pénétration des vaisseaux indiquent la jonction des os écailleux avec l'occipital supérieur. La face postérieure du crâne se trouve ainsi partagée en trois dépressions larges et peu profondes, les deux facettes latérales étant un peu recouvertes par la facette médiane au point où elles sont réunies. Par cette particularité de structure, le Toxodon rappelle l'Hippopotame, et diffère considérablement des Cétacés, chez lesquels la région occipitale est rendue convexe par le grand développement du cerveau à l'intérieur.

L'*apophyse zygomatique* du temporal se projette librement en dehors à son origine, où elle est d'une grande force, et offre trois faces. La cavité glénoïde est creusée transversalement à la base et à la face inférieure de cette partie; les surfaces latérales convergent entre elles pour former le bord ou arête supérieure de l'arcade zygomatique. La profondeur de la cavité glénoïde se trouve accrue par l'existence de deux apophyses transversales, l'une en avant, l'autre en arrière; cette dernière est celle qui descend le plus bas, et s'oppose, avec la force nécessaire, à la dislocation de la mâchoire inférieure en arrière; et la pression du condyle y est indiquée par une surface bien définie, ovale dans le sens transversal, aplatie et lisse, comme si l'os eût été poli en ce point; l'apophyse transversale antérieure est convexe et lisse, et faisait probablement partie de l'articulation de la mâchoire inférieure. La face inférieure de l'arcade zygo-

matique située devant la cavité glénoïde va se rétrécissant graduellement; et, à une distance de trois pouces de la cavité, l'arcade passe de la forme d'un prisme à celle d'une lame. C'est à ce point que commence la suture zygomatique, au bord inférieur de l'arcade, d'où elle se prolonge directement en avant jusqu'à plus de moitié de sa longueur, pour se relever ensuite et se porter en haut, à angle droit, avec sa direction primitive. La suture zygomatique suit un trajet semblable dans le Capybara et l'Hippopotame.

Le reste de l'arcade est formé extérieurement par l'*os malaire* (G pl. 3, fig. 1) dont la position est intermédiaire entre celle qu'occupe le même os chez les Rongeurs et chez les Pachydermes. Il n'est point suspendu dans le milieu de l'arcade zygomatique, comme on l'observe dans le premier de ces deux ordres, et il ne s'étend pas dans une portion de la face située autant en avant de l'orbite que chez le Tapir ou l'Hippopotame. La ligne extérieure de la suture malo-maxillaire trace antérieurement la limite de l'orbite; mais, à partir de cette ligne, l'os maxillaire se prolonge en arrière le long du bord interne de la portion malaire de l'arcade zygomatique, presque jusqu'à la suture temporo-malaire; de sorte que cet os appliqué par une surface oblique contre presque toute la face interne de l'os malaire contribue puissamment à la solidité générale de l'arcade zygomatique. L'os malaire est fort étendu dans le sens vertical, et son bord inférieur est rugueux et épaissi pour l'attache du masseter; le bord supérieur est lisse, arrondi et présente une excavation régulièrement semi-circulaire qui constitue la paroi inférieure de l'orbite. La grandeur relative de l'arcade zygomatique par rapport au crâne surpasse beaucoup, dans le Toxodon, ce qui existe chez l'Hippopotame ou chez tout autre Pachyderme connu, ce qui est dû au grand développement vertical que prend l'os malaire en arrière de l'orbite, et à l'expansion verticale de la portion temporale de l'arcade. La position oblique de cette arcade qui descend à mesure qu'elle se prolonge davantage en avant, mérite d'être mentionnée dans le Toxodon; car, en même temps que ce caractère l'éloigne des Pachydermes, il le rapproche des Cétacés herbivores, tel que le Dugong ou le Lamantin. Chez ce

dernier, on observe un développement tout pareil de la portion inférieure de l'apophyse zygomatique de l'os malaire. En outre, il y a là encore un trait de ressemblance entre le Mégathérium et le Toxodon.

Il n'existe aucune apparence d'un *os lacrymal* (E, pl. 3, fig. 1) situé, comme chez l'Hyppopotame, derrière le bord antérieur de l'orbite. Le trou lacrymal est situé plus profondément dans l'orbite, et l'os lui-même paraît avoir occupé très peu d'étendue.

La surface de l'apophyse sus-orbitaire de l'*os frontal* (C, pl. 3, fig. 1) se fait remarquer par des rugosités particulières, et que l'on ne rencontre nulle part ailleurs sur la tête osseuse; on dirait que ces inégalités ont été produites par l'impression de nombreux petits vaisseaux tortueux et s'anastomosant entre eux. Dans la tête osseuse d'un Rhinocéros bicorne de Sumatra que possède le collège des Chirurgiens, la circonférence de cette portion, sur laquelle est portée la corne postérieure, et qui est formée précisément par la même portion de l'os frontal, présente le même caractère d'être sillonnée par de nombreuses impressions vasculaires. Dans la pensée que ce caractère de l'arcade sus-orbitaire du Toxodon pourrait indiquer l'existence d'une cuirasse osseuse sur la tête, j'ai étudié la tête osseuse de deux espèces de Tatous, le *Dasypus-Peba*, et le *Dasypus sex-cinctus*, et j'ai trouvé que, dans cette dernière espèce, les arêtes sus-orbitaires, qui sont un peu élevées, afin de supporter la cuirasse céphalique, offrent, bien qu'à un degré moindre, une semblable rugosité. Devons-nous conclure de là que le Toxodon était défendu, comme le Tatou, par un tégument osseux, ou qu'il était armé d'une production épidermique analogue à la corne du Rhinocéros; ou bien la surface rugueuse en question avait-elle aussi peu de rapports avec les parties qui la recouvraient qu'en a la surface sculptée des os malaires du Cabiais.

Après avoir formé les apophyses sus-orbitaires rugueuses et proéminentes que nous venons de décrire, l'os frontal envoie en arrière une *crête* peu élevée qui circonscrit l'origine des muscles temporaux; mais l'étendue de cette crête, et la disposition de la partie inter-orbitale des os frontaux n'ont pu être déterminées dans notre échantillon mutilé. Toutefois, les fractures

elles-mêmes qu'il présente peuvent être étudiées avec avantage; elles font voir la structure du diploé, lequel, par sa texture grossière et par son épaisseur, rappelle celui du crâne des Cétacés; et, ce qui est plus important encore, elles démontrent l'existence et la forme des sinus frontaux.

La *cavité nasale* est fort étendue; et ce qui reste des os spongieux supérieurs atteste que le Toxodon possédait le sens de l'odorat à un aussi haut degré, au moins, que l'Hippopotame.

L'*os sphénoïde* ressemble à celui de l'Hippopotame; mais il contribue, pour la plus grande partie, à former les apophyses ptérygoïdes internes (*p*, pl. 3*, fig. 1). Ces apophyses sont d'une forme simple, et plus développées que dans l'Hippopotame; elles se projettent plus loin en dehors, et se terminent en pointe. Le sphénoïde envoie aussi une apophyse aiguë, courte et épaisse, qui part de la partie postérieure de la base des apophyses ptérygoïdes internes. L'aile du sphénoïde ne se prolonge pas aussi loin dans l'orbite, et cet os ne s'articule pas avec le pariétal, comme dans l'Hippopotame; mais sa structure est en tout semblable dans ce point à ce que l'on observe chez le Rhinocéros. Le trou sphéno-palatin est comparativement plus grand que dans les Pachydermes que nous venons de nommer; et il est borné en haut par la lame orbitale descendante de l'os frontal.

La portion palatine des *os palatins* se termine antérieurement entre les dernières molaires, et s'étend postérieurement à quelque distance des apophyses alvéolaires, de façon à accroître en arrière l'étendue du plancher osseux de la bouche. C'est là une particularité de structure par laquelle le Toxodon diffère des Rongeurs et des Pachydermes, en même temps qu'elle le fait ressembler aux Tatous parmi les Edentés, à cela près que la portion post-dentale des os palatins, dans le Toxodon, se contracte brusquement en largeur. La suture palato-maxillaire est en forme de chevron, avec l'angle dirigée en avant, ainsi que cela a lieu chez l'Hippopotame et le Capybara, mais tronqué.

Les *os maxillaires supérieurs* (F pl. 3, fig. 1) s'unissent en arrière à l'os malaire, comme nous l'avons décrit ci-dessus. En haut, ils s'unissent aux os frontal et nasaux. Leur surface extérieure est

presque verticale, lisse et légèrement ondulée, traversée à sa partie postérieure par le trou sous-orbitaire, et réunie en avant aux intermaxillaires par une suture qui se dirige en décrivant un croissant (pl. 3, fig. 1) depuis le milieu de la cavité nasale jusqu'à quatre pouces de la limite antérieure du maxillaire supérieur. La position et l'étendue de cette suture, jointes à l'absence des défenses et de leurs grandes alvéoles proéminentes constituent une différence des plus importantes entre le Toxodon et l'Hippopotame. La principale particularité qu'offrent les os maxillaires consiste dans la forme arquée des prolongemens alvéolaires, qui correspondent, pour leur forme et leur position, aux molaires que nous avons décrites plus haut, et qui, parmi tous les mammifères connus, sont particulières à ce genre. La surface palatine des os maxillaires est traversée obliquement par deux grands trous, d'où partent deux sillons longitudinaux profonds, qui s'étendent en avant, et disparaissent successivement. Les trous palatins postérieurs sont représentés par des sillons tout semblables chez le Capybara.

Les os intermaxillaires (D, pl. 2, fig. 4, et pl. 3, fig. 1), bien que grands, offrent pourtant une étendue comparativement moindre que chez les Rongeurs en général. Les apophyses nasales ne s'étendent pas jusqu'à l'os frontal, mais elles se terminent à la moitié antérieure de l'ouverture nasale, ce qui rapproche le Toxodon des Cétacés herbivores. Par leur élargissement antérieur, les intermaxillaires rappellent ceux de l'Hippopotame, qui offrent toutefois ce caractère à un degré beaucoup plus marqué. Les intermaxillaires de l'Hippopotame sont en outre beaucoup moins solidement unis aux maxillaires que ceux du Toxodon, ce qui est cause que souvent ils manquent dans les crânes fossiles. A la surface palatine des intermaxillaires existent deux sillons qui divergent en avant de la ligne de suture, et en avant de ces sillons se voient deux grands trous palatins antérieurs. Les sutures maxillo-intermaxillaires du palais vont convergeant en arrière; et il paraît avoir existé une fissure entre cette suture et la suture médiane des intermaxillaires, structure qui rapproche le Toxodon de l'Hippopotame.

En résumant les différentes affinités ou les apparences d'affi-

nités qui nous sont offertes par le crâne de ce fossile curieux et plein d'intérêt, si nous admettons qu'il avait les extrémités logées dans des sabots, nous serons conduits à penser qu'il appartenait à l'ordre des Pachydermes. Mais la structure, la forme et la nature des dents de la mâchoire supérieure, prouvent, à n'en pouvoir douter, que cet animal gigantesque avait des rapports étroits avec l'ordre des Rongeurs. Toutefois, le Toxodon s'éloigne des caractères de cet ordre, tels que nous les fournissent les espèces actuellement existantes, par la position relative des incisives surnuméraires, par le nombre des molaires et la direction de leur courbure. En outre, si la mâchoire inférieure que nous allons décrire appartient, comme je le pense, au genre Toxodon, voici quelle est la formule dentaire de ce genre : *incisives*, $\frac{4}{6}$; *un espace vide au lieu de canines ; molaires*, $\frac{7}{7}$.

Le Toxodon diffère donc des vrais Rongeurs et ressemble au Wombat et aux Pachydermes par la direction transversale de la cavité articulaire de la mâchoire inférieure.

Il s'éloigne des Rongeurs et ressemble aux Pachydermes par la position relative des cavités glénoïdes et des arcades zygomatiques, et par plusieurs autres détails moins importans, que j'ai déjà mentionnés.

L'inclinaison du plan du trou occipital et de la région occipitale de la tête, la forme et la position des condyles occipitaux ; l'inclinaison du plan de l'ouverture antérieure des narines, l'épaisseur et la texture des parois osseuses de la tête, éloignent à-la-fois le Toxodon des Rongeurs et des Pachydermes connus, et manifestent des affinités qui le rapprochent du Dinothérium et de l'ordre des Cétacés, et surtout, parmi ces derniers, de la section des Herbivores.

Aujourd'hui rien ne nous permet de déterminer si les extrémités du Toxodon étaient organisées d'après le type des ongulés ou des onguiculés ; et nous ne pouvons décider d'une manière positive, d'après les caractères fournis par la tête osseuse, si ce genre ne devait point être placé parmi les *Mutica* de Linné. Cependant le développement des cavités nasales et la présence de grands sinus frontaux, rendent fort douteux que les habitudes de cette espèce aient été aquatiques, comme elles ont dû

l'être dans l'hypothèse où les extrémités postérieures auraient manqué complètement.

Si la dentition d'un Mammifère est rigoureusement carnivore, cette circonstance de structure est manifestement incompatible avec un pied renfermé dans un sabot; mais lorsque les dents sont conformées pour la trituration des substances végétales, c'est un cas tout différent. Si les animaux qui présentent ce caractère sont de petite taille et cherchent leur nourriture sur les arbres, ou s'ils creusent la terre pour y chercher des racines ou pour y trouver un abri, le type de dentition phytophage peut coexister avec des extrémités onguiculées, comme chez les Édentés et les Rongeurs en général. Mais le plus grand genre de l'ordre des Rongeurs (*Hydrochœrus*) dont les affinités avec l'ordre des Pachydermes se manifestent dans les formes lourdes de son corps, dans son poil raide et clair-semé, et dans plusieurs autres particularités, a chacun des doigts enveloppé d'un petit sabot en miniature.

Cette affinité est trop saillante pour avoir échappé à l'observation populaire, et le Capybara, par suite de ses habitudes aquatiques, est désigné sous le nom de *Cochon d'eau.*

Il est intéressant de voir que le même continent auquel appartient cette forme anormale de Rongeurs contient les restes d'un genre éteint caractérisé par une dentition qui se lie étroitement au type des Rongeurs, mais représentant ce type sur une échelle gigantesque, et tendant à compléter la chaîne d'affinités qui lie les Pachydermes aux Rongeurs et aux Cétacés.

Mesures de la tête osseuse du Toxodon.

	pieds.	pouces.	lignes.
Dans sa plus grande longueur.	2	4	
Dans sa plus grande largeur.	1	4	
Dans sa plus grande hauteur, abstraction faite de la mâchoire inférieure		10	
Longueur des arcades zygomatiques.	1	1	6
Hauteur ou diamètre vertical de ces dernières. . .		6	
Diamètre transversal des fosses zygomatiques. . .		6	
Diamètre transversal du crâne entre les arcades zygomatiques		5	

Diamètre transversal du plan occipital du crâne. .	1		
Du bord externe de l'un des condyles au bord externe du condyle opposé.		8	6
Longueur de la voûte du palais.	1	6	
Sa plus grande largeur.		6	
Largeur de la voûte du palais à la suture intermaxillaire.		2	6
Largeur de la même, entre les alvéoles des dents molaires		3	
Longueur de l'espace occupé par les alvéoles des dents molaires.		9	6
Longueur de l'espace vide qui sépare les molaires des incisives.		5	6
Diamètre transversal de l'ouverture nasale postérieure.		3	9
Diamètre transversal du trou occipital.		3	
Diamètre transversal de la cavité glénoïde. . . .		4	6
Diamètre antéro-postérieur de la même		1	

DESCRIPTION *d'une mâchoire inférieure et de dents de Toxodon trouvées à Bahia-Blanca, à 39° de latitude sur la côte Est de l'Amérique méridionale,*

Par M. OWEN.

Comme j'examinais quelques fragmens de mâchoires et de dents faisant partie de la collection de débris de Mammifères de l'Amérique du Sud, recueillis par M. Darwin, et que l'on avait réunis à part avec des échantillons mutilés provenant d'espèces de la famille des Édentés, mon attention fut attirée par l'aspect de racines de dents situées à l'extrémité antérieure brisée d'une mâchoire inférieure, et suivant une direction différente de celle des dents mâchelières, et je fus conduit à examiner avec soin la structure des dents de cet échantillon, et à rechercher dans la collection tous les fragmens correspondans. Mes recherches eurent pour résultat de me faire découvrir des portions des deux branches, et le commencement de la symphyse d'une mâchoire

inférieure contenant à sa partie antérieure les racines de six incisives, et au moins six molaires de chaque côté. Mais comme les branches ont été brisées par le milieu de la sixième alvéole, il se pourrait que le nombre des molaires eût été le même que dans la mâchoire supérieure du Toxodon.

Le mieux conservé de ces fragmens est figuré dans la planche 2, fig. 5 et 7. La figure 2 montre la forme de la dent suivant une coupe transversale, et la disposition qu'affecte l'émail à la surface triturante des dents molaires du côté droit, restauration que nous avons faite d'après la comparaison des fragmens de dents brisées qui existent à l'une et à l'autre des deux branches de la mâchoire. Les débris de la symphyse que l'on voit représentés dans la figure 5 nous font voir que la mâchoire était remarquablement comprimée ou étroite d'un bord à l'autre, tandis qu'au contraire les branches étaient d'une hauteur considérable, afin de pouvoir loger les matrices et les bases des dents molaires, lesquelles s'accroissaient indéfiniment.

Les bulbes des six incisives de cette mâchoire inférieure sont disposés suivant un demi-cercle assez régulier dont la convexité est en bas; quant aux incisives elles-mêmes, elles sont dirigées en avant et recourbées en haut comme les incisives inférieures des Rongeurs. Leur forme et leur degré de courbure se voient dans une incisive presque complète (pl. 3, fig. 3) qui correspond à l'incisive inférieure gauche de la mâchoire inférieure; elle a été trouvée dans la même couche, mais elle appartient à un autre individu.

Ces incisives ont à-peu-près la même grandeur; toutes sont creuses à leur base, et remplies d'une substance minérale endurcie qui reproduit bien la forme de la pulpe vasculaire qui occupait primitivement cette cavité. Des fragmens de dents assez considérables sont demeurés dans quatre des alvéoles pour faire voir que ces incisives, comme celle que nous possédons à-peu-près complète (fig. 3), ne sont qu'en partie revêtues d'émail; mais bien que, sous ce rapport, ainsi que par leur courbure et la durée indéfinie de leur accroissement, elles ressemblent aux dents en biseau des Rongeurs, elles en diffèrent par leur figure prismatique comme celle des incisives du Rhinocéros de Suma-

tra ou des défenses du Sanglier. Deux des faces de chaque incisive, celles qui forment la surface antérieure convexe et la surface moyenne, sont revêtues d'une lame d'émail d'environ une demi-ligne d'épaisseur, qui se termine à l'arête postérieure formée par la surface qu'elle recouvre et la surface postérieure ou concave. Dans la planche 2, fig. 7, l'émail des incisives brisées est représenté par de petites lignes qui indiquent la direction de ses fibres cristallines. L'espace blanc immédiatement en dedans de l'émail montre l'épaisseur de l'ivoire à la base de la dent; la substance grise intérieure fait voir une coupe du bulbe sécréteur ou de la pulpe dentaire, dont la forme était conique ainsi que d'ordinaire; l'incisive (fig. 3, pl. 3) paraît avoir été brisée au tiers environ de la distance du sommet du bulbe à la base de la dent.

De la position relative des bases ou racines de ces incisives, nous pouvons conclure qu'elles divergeaient entre elles de telle sorte que leurs faces tranchantes les plus épaisses se trouvaient en ligne. Des dents d'une structure pareille leur correspondaient à la mâchoire supérieure; c'est ce que prouve la surface-tranchante, oblique, semblable à une lame de ciseaux, de l'incisive la plus complète: et c'est un fait digne de remarque, que la présence de dents en biseau (*dentes scalprarii*) à l'avant de la bouche n'ait pas été nécessairement limitée à des Mammifères d'une petite taille.

La place qu'occupent les bulbes de ces incisives tout auprès des molaires antérieures correspond à la position des bulbes des incisives de la mâchoire supérieure du Toxodon, et, jointe au volume de ces bulbes, elle indique qu'une portion considérable des incisives inférieures était logée dans la substance de la portion antérieure de la mâchoire. Il est très probable qu'aucune dent verticale ne se développait dans la portion de la mâchoire ainsi occupée par les bases arquées des incisives, et qu'il existait par conséquent un espace vide entre les molaires et les incisives de cette mâchoire inférieure, ainsi qu'on le voit dans la mâchoire supérieure du Toxodon.

Il est également à remarquer que, comme les déviations du type rongeur que nous offre le crâne du Toxodon sont les

mêmes, sous certains rapports, qui se présentent dans le Wombat, nous trouvons une déviation tout-à-fait correspondante dans la grandeur et la position relative des incisives inférieures, lesquelles, comme dans le Wombat, se terminent en avant des dents molaires, au lieu de s'étendre postérieurement jusque derrière la dernière molaire, comme dans la plupart des vrais Rongeurs. Le Capybara est de tous celui qui se rapproche le plus de ce caractère, les bulbes des incisives inférieures étant situées devant l'intervalle des deux premières molaires.

Les molaires, dans cette mâchoire inférieure brisée, de même que celles de la mâchoire supérieure du Toxodon, ont des bulbes persistans, ce qui est démontré par la cavité conique de leur base représentée fig. 4, pl. 3. Il leur fallait donc des alvéoles profondes, et la mâchoire devait elle-même être d'une profondeur correspondante, afin de pouvoir protéger et loger les bulbes dentaires. Afin d'économiser l'espace et d'accroître la résistance des dents, peut-être aussi pour diminuer l'effet d'une pression directe sur le bulbe très vasculaire et très sensible, les molaires et leurs alvéoles étaient arquées, mais à un degré moindre que celles de la mâchoire supérieure du Toxodon. Ces molaires rappellent encore celles de la mâchoire supérieure du Toxodon, si on les considère suivant leur diamètre antéro-postérieur, en ce que, petites et simples en avant de la mâchoire, elles deviennent de plus en plus grandes et compliquées à mesure qu'elles sont situées plus en arrière. Cependant, elles sont plus étroites dans le sens transversal; mais, si elles appartiennent au Toxodon, c'est un rapport de plus qu'aura cet animal avec la plupart des autres grands Mammifères herbivores; car la surface fixe destinée à supporter la trituration à la mâchoire supérieure est, conformément aux principes les plus simples, plus étendue que la surface mobile qui lui est opposée à la mâchoire inférieure.

La *première molaire* de la mâchoire inférieure que nous décrivons est petite et d'une structure simple (pl. 2, fig. 6); elle est enveloppée d'une couche d'émail uniformément épaisse, et aucun repli ne pénètre dans sa substance. Elle est plus arquée qu'aucune des autres molaires, et elle ne semble différer de l'incisive externe que par son enveloppe d'émail complète, et par la direction

qu'elle suit dans son accroissement. Cette transition graduelle des molaires aux incisives, qui a lieu dans leur structure, est un fait digne de remarque, car on peut regarder les robustes incisives comme représentant des molaires devenues plus simples par suite de la destruction partielle de l'émail, et ayant éprouvé un changement de direction.

La *seconde molaire* offre un accroissement suivant le diamètre antéro-postérieur; elle est en même temps plus longue, et l'émail, au milieu de la face externe, forme un repli qui pénètre un peu dans la substance dentaire. La lame d'émail qui revêt la surface interne est un peu concave et non interrompue.

La *troisième molaire* présente encore un accroissement suivant les mêmes dimensions que la seconde; l'émail de la face externe offre un repli tout pareil, mais dirigé un peu plus en arrière.

Dans la *quatrième*, outre un nouvel accroissement dans les dimensions et un repli d'émail pareil à celui des précédentes, et partant de même de la face externe, mais pénétrant plus profondément, nous trouvons que la surface triturante se complique encore davantage par l'existence de deux replis d'émail qui partent de la face interne pour pénétrer dans la substance de la dent. Ces replis partagent l'étendue de la dent, d'avant en arrière, en trois portions à-peu-près égales; et ils pénètrent obliquement en avant jusqu'à moitié de la substance de l'ivoire.

La *cinquième molaire* offre la même structure que la quatrième; seulement elle la surpasse un peu en grandeur.

La *sixième* présente un accroissement proportionnellement plus grand suivant le diamètre antéro-postérieur, qui mesure deux pouces; mais le diamètre transversal est peu augmenté. La structure de cette molaire ressemble à celle de la cinquième.

Ces molaires n'offrant point dans leur diamètre transversal la même progression d'accroissement que dans leur diamètre antéro-postérieur, les dernières présentent, mais à un plus haut degré, la forme comprimée qui caractérise celles de la mâchoire supérieure du Toxodon.

Cependant il existe une différence de structure entre ces molaires et les molaires supérieures du Toxodon. Dans les premières, en effet, se trouvent deux replis d'émail qui pénètrent de la face interne dans la substance de la dent, tandis que dans les autres il n'existe qu'un repli partant de la surface interne. Dans les molaires inférieures il existe également une lame d'émail qui se réfléchit de la surface postérieure dans la substance de la dent; tandis que dans les molaires supérieures du Toxodon, la lame d'émail de la face postérieure rentre simplement en dedans de manière à décrire dans sa coupe transversale une légère ondulation.

Mais cette différence de structure n'est aucunement incompatible avec la coexistence de ces deux séries de dents chez le même animal, puisque nous trouvons des différences du même degré dans la structure des molaires supérieures et inférieures chez des espèces herbivores actuellement existantes. Si nous examinons, par exemple, les mâchoires du cheval, nous verrons que, non-seulement les molaires supérieures et inférieures diffèrent entre elles à un degré égal à celles du Toxodon, mais que, en outre, ces différences sont d'une nature tout-à-fait semblable. Dans cette comparaison, nous devons borner notre attention à la marche que suit l'enveloppe extérieure d'émail, laissant de côté les croissans centraux d'émail qui constituent la complication plus grande que l'on observe dans les molaires du cheval. Si nous examinons le chemin que suit l'enveloppe extérieure d'émail à la surface usée de la dent, nous la verrons décrire à la surface externe des dents de la mâchoire inférieure une ligne ondulée, avec une convexité médiane comprise entre deux concavités; de la face interne part un repli qui pénètre dans le corps de la dent, et de chaque côté duquel se voit un repli plus petit. Mais, dans la mâchoire inférieure, la ligne d'émail du bord externe, au lieu de se recourber simplement en dehors au milieu de sa longueur, se réfléchit un peu en dedans; tandis que de l'autre côté ou de la face inférieure de la dent, l'émail envoie dans la substance même de la dent deux replis étendus opposés aux deux intervalles que laisse le repli plus court de la face externe. Ainsi, dans l'hypothèse que

le fragment de la mâchoire inférieure qui nous occupe appartient au Toxodon, la nature des surfaces triturantes des molaires et les différences que présentent ces dents aux deux mâchoires offrent une analogie remarquable avec ce que l'on observe chez le cheval. Il ne me reste plus qu'une remarque à faire, c'est que, dans le cheval, les replis de l'émail, au lieu d'être simples, droits et formés de deux lames juxtaposées, comme dans le Toxodon, suivent une marche irrégulière, et ont leurs lames constituantes séparées par de la matière corticale; en outre, ces lames divergent entre elles à leur angle de réflexion de manière à augmenter la quantité de substance dense qui entre dans la composition de la dent.

Beaucoup de faits analogues sont connus de ceux qui s'occupent d'Anatomie comparée. Nous avons cité le cheval comme étant l'un de ceux avec lesquels la comparaison est le plus facile; mais j'eusse pu citer de même le Rhinocéros de Sumatra, dont la tête existe dans la collection de Hunter, et dont j'ai déjà eu occasion de parler. Dans cette espèce, les molaires antérieures aux deux mâchoires sont petites et simples, et les dents deviennent de plus en plus complexes à mesure qu'elles sont situées plus en arrière. La troisième molaire supérieure offre une seule lame d'émail qui part du bord interne, et se prolonge, en se repliant obliquement en avant, jusqu'au milieu de la dent; la lame externe décrit une simple ondulation. La molaire opposée à la mâchoire inférieure n'a que la moitié de son épaisseur; mais sa surface triturante est encore plus compliquée; car deux replis d'émail naissent de son bord interne, et un seul plus court et plus épais, de son bord externe. Ainsi, cette dent offre une ressemblance étroite avec l'une des molaires postérieures de la mâchoire inférieure du Toxodon; mais elle en diffère essentiellement en ce qu'elle n'a qu'un accroissement limité, et que, par conséquent, elle est portée sur de véritables racines. (1).

(1) La persistance du bulbe n'est pas seulement en rapport avec la *nécessité de faire subir aux alimens une trituration très complète*, mais encore avec la longévité des individus. Le terme de la vie dans les animaux herbivores dont l'accroissement des dents est temporaire, dé-

Si nous voulons déterminer la nature des substances organisées que les dents du Toxodon étaient destinées à broyer, nous ne devons pas seulement prendre en considération la nature de ces dents, mais aussi la faculté de se renouveler indéfiniment, faculté qui compensait la moindre quantité d'émail des dents du Toxodon comparées à celles des Ruminans et des Pachydermes actuels, dont les molaires, une fois parfaitement complètes, ne reçoivent plus aucune addition de substance dentaire à leur base. Le Toxodon, par cette circonstance de sa dentition, jouit des mêmes avantages que le Capybara et le Mégathérium.

Bien que nous n'ayons pu observer la structure des dents molaires du Toxodon que sur deux exemples seulement, dont l'un est une molaire isolée complète correspondant à la sixième alvéole du côté droit, et l'autre, une portion de la dernière molaire du côté gauche demeurée dans l'alvéole de la tête que nous avons d'abord décrite, nous pouvons nous former néanmoins une idée très satisfaisante de la structure des dents qui manquent, aussi bien que de leur grandeur. Nous savons ainsi, que les molaires de la mâchoire supérieure du Toxodon sont petites et simples à la partie antérieure de la mâchoire, et qu'elles vont croissant en volume aussi bien qu'en complication, et surtout suivant leur diamètre antéro-postérieur, à mesure qu'elles occupent sur l'os maxillaire une place plus reculée en arrière. Sous ce rapport aussi bien que sous celui de leur grandeur, les dents qui appartiennent aux fragmens de la mâchoire inférieure que nous venons de décrire, leur correspondent exactement. Cependant, il existe une légère différence entre ces deux rangées de dents sous le rapport de leur diamètre latéral, celles de la mâchoire inférieure étant plus étroites, ainsi que cela a lieu, bien qu'à un degré moindre dans le cheval et dans les Ruminans. La plus grande différence consiste dans le degré différent de courbure des deux rangées; les mo-

pend nécessairement de la durée de ces instrumens de la mastication. Ainsi les dents d'un mouton s'usent généralement dans un espace de douze ans, et par conséquent la durée naturelle de la vie est limitée à une période à-peu-près pareille.

laires inférieures, et surtout celles qui sont le plus en arrière, étant beaucoup moins arquées que celles qui leur correspondent à la mâchoire supérieure. Nous devons observer encore que la courbure des molaires inférieures a sa convexité en dehors, tandis que, dans le Cochon d'Inde et dans le Wombat qui ont aussi leurs molaires arquées, la convexité est extérieure aux molaires d'en haut, et intérieure à celles d'en bas.

Néanmoins, si nous prenons en considération la similitude étroite qu'il y a entre les dents de la mâchoire supérieure du Toxodon, et celles de cette mâchoire inférieure, dans les points les plus essentiels, tels que l'existence d'un germe persistant, leur structure caractéristique et leur forme, la profondeur de leurs alvéoles, leur grandeur relative, et leur degré de complication; et si nous considérons combien l'épaisseur verticale de cette mâchoire inférieure et son étroitesse dans le sens transversal sont en rapport avec la forme caractéristique de la mâchoire supérieure du Toxodon; si, pour compléter ces ressemblances, nous ajoutons qu'il existe à cette mâchoire un appareil incisif propre à s'opposer aux grandes dents en biseau de la mâchoire supérieure, nous arriverons irrésistiblement à conclure que la mâchoire inférieure, qui vient d'être décrite, doit être rapportée, sinon à la même espèce de Toxodon dont nous avons d'abord étudié le crâne, au moins à une espèce extrêmement voisine.

Espérons que bientôt de nouvelles recherches dans l'Amérique du Sud viendront compléter nos connaissances relativement à l'ostéologie de ce genre remarquable de mammifères éteints.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Tête du *Toxodon Platensis* réduite au quart de la grandeur naturelle et vue en dessous.

Fig. 2. Dent molaire restaurée et vue par sa surface triturante.

Fig. 3. Dent molaire vue de profil.

Fig. 4. La tête vue en dessus.

Fig. 5. Fragment de la mâchoire inférieure d'un Toxodon, réduit au tiers.

Fig. 6. Rétablissement des molaires de ce fragment.
Fig. 7. Incisives d'en bas.

PLANCHE 3.

Fig. 1. La tête du Toxodon, vue de profil.
Fig. 2. La même, vue par la face occipitale.
Fig. 3. Dent incisive de la mâchoire inférieure.
Fig. 4. Section d'une dent incisive, pour montrer la cavité située à sa base.

EXPOSÉ *sommaire de diverses observations recueillies pendant plusieurs années sur les insectes nuisibles à l'agriculture, et présentées à l'Académie des Sciences le* 29 *janvier* 1838,

Par M. VICTOR AUDOUIN.

J'ai commencé, en 1817, à réunir les matériaux d'un ouvrage qui devra traiter des insectes sous le double point de vue de l'histoire naturelle et de l'agriculture. Depuis lors mon attention, toujours dirigée vers ce but, m'a procuré un grand nombre de faits, que j'ai étudiés et consignés journellement dans des registres d'observation : ils forment aujourd'hui quatorze volumes, auxquels se trouvent joints des dessins et beaucoup de préparations, montrant les diverses métamorphoses des insectes et les altérations très variées qu'ils produisent sur les végétaux, aux dépens desquels ils vivent. C'est ce travail, résultat de vingt années de recherches, que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, en la priant de vouloir bien permettre que je lui donne une idée succincte de la nature de mes observations et du plan que je me suis tracé.

Naturellement réunies dans un ordre chronologique, ces observations peuvent être rapportées à dix chefs principaux. Dans le premier groupe viennent se ranger tous les faits relatifs aux insectes qui nuisent aux semences et aux fruits.

Rien n'est plus ordinaire que de voir les graines d'une foule de plantes attaquées par des insectes; rien n'est moins connu que la manière dont ils y vivent et dont ils y ont pénétré. Je me bornerai à citer un seul exemple qui en donnera la preuve.

Tout le monde sait que les pois, les lentilles, les fèves sont fréquemment rongés par des insectes, qui vivent dans leur intérieur. Leur présence se manifeste surtout au printemps, et, comme alors, ils se montrent en grand nombre et à l'état parfait dans les magasins, on suppose généralement qu'il en est de ces insectes comme des charançons du blé, c'est-à-dire qu'ils se sont propagés au centuple dans le lieu même où on les conserve. C'est là une erreur qu'il était très utile de rectifier.

Or, l'étude que j'ai faite des mœurs de ces insectes destructeurs m'a démontré qu'ils ne pouvaient pas se reproduire dans des graines desséchées, mais seulement dans des graines tendres et encore vertes. Aussi est-ce dans les champs mêmes où l'on cultive ces plantes qu'ont lieu l'accouplement et la ponte. J'en ai étudié toutes les circonstances, et j'ai vu que la femelle déposait ses œufs non pas dans les semences, mais sur la gousse qui les renferme; puis j'ai observé la manière dont le ver naissant, après avoir percé l'œuf par sa face adhérente, savait trouver la graine, et s'insinuait bientôt dans son intérieur par une voie détournée, c'est-à-dire en pratiquant d'abord une galerie, qui cheminait dans une étendue de quelques millimètres entre le cotylédon et son enveloppe.

Veut-on connaître le but de cette singulière manœuvre? Rien n'est plus facile que de se l'expliquer. Si la jeune larve avait continué de creuser la fève, le pois ou la lentille immédiatement au-dessous du petit trou d'introduction pratiqué à l'enveloppe, la loge correspondante, dans laquelle elle doit vivre, et qu'elle agrandit à mesure qu'elle mange, n'aurait pas été close extérieurement par une paroi entière, mais par une paroi perforée. Il lui importe sans doute beaucoup de se soustraire à cette condition défavorable; car jamais elle ne manque d'opérer comme je viens de le dire.

Quoi qu'il en soit, ce point d'introduction, très facile à distinguer sur les semences vertes, est encore visible sur

les semences mûres et même sur les semences desséchées, en sorte qu'on pourra toujours, pour peu qu'on veuille y prêter attention, reconnaître, immédiatement après la récolte et durant tout l'hiver, celles de ces graines qui contiennent dans leur intérieur des insectes. Cette connaissance ne sera pas seulement importante pour le cultivateur qui emmagasine dans la vue de livrer ses produits à la consommation : elle sera très utile à celui qui destinera ses graines à l'ensemencement. En effet, il compromettra sa récolte future, s'il porte dans son champ des graines infestées : il la sauvera s'il n'y met que des graines parfaitement saines. Je pourrais en citer de nombreux exemples.

Je placerai dans un second groupe les observations que j'ai recueillies et qui ont pour objet l'étude des insectes nuisibles aux racines. On verra qu'elles sont attaquées par des larves autres que celles du hanneton, qui ne se contentent pas d'en ronger le chevelu, mais qui s'introduisent dans leur intérieur et y creusent des cavités nombreuses et profondes. Souvent on attribue à la nature du sol ou aux intempéries de la saison le dépérissement de certains végétaux herbacés ou ligneux cultivés en grand et qui n'ont pas d'autre cause de maladie.

Je réunirai sous un troisième titre les faits qui se sont offerts à mon observation et qui concernent les altérations nombreuses que les tiges des plantes de toute espèce et particulièrement les arbres éprouvent de la part d'une foule d'insectes. C'est là un sujet de la plus haute importance et auquel se rattachent de graves questions d'économie forestière.

J'aurai bientôt l'honneur d'en entretenir spécialement l'Académie. Qu'il me suffise, pour le moment, de fixer son attention sur la nature des matériaux que j'ai réunis, afin qu'elle juge combien sont nombreux les élémens du problème :

Les tiges de plusieurs arbres sont rendues souffrantes, elles languissent long-temps et peuvent même périr par suite de la piqûre incessante de certains insectes qui sucent à travers l'écorce le fluide nourricier. Tels sont divers pucerons, plusieurs gallinsectes, des cochenilles et des thrips que j'ai observés sur les chênes, les sapins, les pins, les pommiers, la vigne, et sur plu-

sieurs plantes exotiques et précieuses qu'on élève dans les serres.

D'autres insectes attaquent les arbres d'une toute autre manière, et leur occasionnent un tort bien plus sensible, puisque ce sont eux, surtout, qui sont la cause des dévastations qu'on remarque dans nos forêts de Chênes et de Pins et parmi les Ormes de nos routes, de nos boulevards et de nos promenades. Tous ces insectes, sans exception, se tiennent cachés, à l'état de larve, entre l'écorce et le bois, et détruisent la nouvelle couche d'aubier qui tend à se former, en marquant chacune leur route par un petit sillon.

Ailleurs, ce n'est pas cette nouvelle couche, mais c'est le bois déjà formé qui est taraudé en tous sens par des insectes de plus grande taille. J'en présente l'histoire, et j'insiste surtout sur un fait relatif à une certaine espèce de Peuplier qui meurt chaque année par milliers, atteinte qu'elle est toujours de préférence par des larves de la *Saperda Carcharias*.

Enfin, beaucoup d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées sont perforées dans leur axe par des insectes qui détruisent la moelle, quelquefois pour s'en nourrir, mais le plus souvent pour déposer dans ce canal central évidé leurs œufs auprès desquels il apportent des provisions nécessaires aux larves qui en naîtront.

Quel que soit le motif qui les fait agir, il en résulte pour la plante un mal très réel, surtout dans les cultures de Rosier, dont les tiges creusés ainsi par des Crabrons, des Pemphredons et des Odynères, redeviennent bientôt Églantiers, lorsque la perforation a dépassé le point où la greffe avait été établie. Ce fait étant constaté par les observations auxquelles je renvoie, il sera facile, comme je l'indique, de trouver le moyen de remédier à cet inconvénient.

On pourrait ranger sous un titre spécial quelques remarques qui ne me paraissent pas dénuées d'intérêt, et qui sont relatives aux insectes qui attaquent les bourgeons tantôt pour s'en nourrir, tantôt pour déposer à leur intérieur des œufs d'où éclôront des larves qui les feront avorter. Les Chênes, sur lesquels habitent déjà tant d'insectes, sont fréquemment sujets à ce genre singulier d'altération.

Non-seulement les bourgeons, mais les jeunes pousses de plusieurs végétaux sont exposées à de grandes chances de destruction; je classerai sous un cinquième chef quelques faits que je crois avoir observé le premier, et qui prouvent que si, dans bien des cas, ces jeunes pousses sont dévorées par des insectes, il est d'autres circonstances où ils se contentent de les couper, et cela dans un but bien différent. J'en citerai un exemple frappant qui fera voir en même temps combien des connaissances exactes d'Entomologie peuvent être utiles à l'horticulture.

L'observation a trait à un petit insecte qui fait les plus grands dégâts dans les jardins en coupant les brindilles des Poiriers et des Pommiers; j'ai visité des localités où sa présence était un vrai fléau, et je pourrais citer un savant physicien de l'Académie qui a beaucoup à s'en plaindre (1). Tous les jardiniers le connaissent sous différens noms, et plusieurs lui font une chasse très active; mais il leur échappe par plusieurs ruses, et, entre autres, par celle qui consiste à se laisser choir en contrefaisant le mort, dès qu'il aperçoit un corps animé à distance. Il en résulte que, quelque habileté qu'on y mette, on parvient difficilement à en réunir un nombre assez grand pour dédommager du temps qu'on y passe. Or, pendant qu'on recherche minutieusement ces insectes, on en laisse éclore près de soi des centaines et des milliers, qu'il serait cependant très aisé de détruire.

En effet, j'ai dit déjà que l'insecte qui est une sorte de petit Charançon bleu (*Rhynchites conicus* ILLIG.), incisait avec son bec les jeunes rameaux. Le fait-il pour s'en nourrir? Les horticulteurs le croient; mais les horticulteurs se trompent. Le but réel de cette opération est uniquement de produire le dessèchement du brindille coupé. Et voici maintenant dans quel intérêt l'insecte agit ainsi: il a eu soin, avant de pratiquer la taille du rameau, d'introduire dans son extrémité un petit œuf d'où sortira bientôt une larve; mais cette larve ne peut vivre que de bois mort, la femelle sait donc par un merveilleux instinct satisfaire à cette condition future et essentielle de son existence.

Ceci posé, on comprendra que, loin qu'il faille dédaigner

(1) M. Gay-Lussac.

les rameaux flétris, c'est vers eux que le jardinier prévoyant devra porter surtout son attention, et la chose lui sera d'autant plus facile qu'ils restent suspendus à la branche par une petite portion de l'épiderme, et que, à cause de leur couleur brune ou noire, ils tranchent parfaitement avec les feuilles vertes de l'arbre. Une tournée faite tous les jours amènera une abondante récolte, et je dois dire que l'expérience que j'en ai faite, et que j'en ai vu faire a toujours été couronnée d'un plein succès.

Si nous passons des rameaux aux feuilles, nous verrons que, de toutes les parties du végétal, ce sont évidemment elles qui fournissent la nourriture à un plus grand nombre d'insectes, et l'on sait combien est sensible le tort qui en résulte pour la plante lorsque ces insectes arrivent à l'en dépouiller complètement.

Ici, l'étude est plus facile et les faits ne manquent pas dans la science. Je me suis attaché à en découvrir de nouveaux, ils pourraient être réunis sous le titre d'*Observations sur les insectes qui attaquent les feuilles.* Et d'abord, je dois encore faire ici la remarque que ce n'est pas toujours pour s'en nourrir qu'il les rongent, mais que souvent ils les coupent et les font se flétrir, afin de procurer une nourriture convenable à leur postérité. Dans tous les cas, leur manière d'agir sur les feuilles est très variée.

Les observations consignées dans mon manuscrit feront connaître certaines espèces qui mangent les feuilles en totalité, et d'autres qui ne les attaquent jamais qu'en partie, sur un point quelquefois excessivement limité.

On en trouvera qui restent à nu pendant qu'elles mangent et plusieurs qui s'abritent avec des fils.

J'en décris un bon nombre qui enroulent artistement les feuilles pour s'en faire des fourreaux protecteurs, et d'autres qui fabriquent avec soin de petits sachets non pour s'envelopper, mais pour y loger leurs œufs.

Je signale aussi à l'attention des agriculteurs certains insectes qui, moins nuisibles en apparence que les précédens, amènent cependant la chute des feuilles, sans qu'on en devine souvent la cause. Ce sont de très petites espèces qui tantôt aspirent à l'aide de leur bec le suc de ces feuilles, et tantôt en rongent avec de fines dents l'une ou l'autre surface.

Enfin, je m'attache à tracer dans tous ses détails l'histoire de ces larves curieuses, qui ont l'habitude de vivre dans l'épaisseur des feuilles les plus minces, mais qui ont bien soin tout en rongeant le parenchyme, de ménager les deux épidermes. Celles-ci occuperont dans leur intérieur des espaces irréguliers qu'elles agrandiront chaque jour; celles-là y décriront des galeries sinueuses, et, quand elles auront ainsi cheminé en mangeant sans cesse et en grossissant à vue d'œil, le terme de leur croissance sera atteint; elles se métamorphoseront en nymphe.

Un fait d'Entomologie non moins curieux encore est celui que nous offrent journellement ces insectes de petite taille qui, piquant avec leur tarière un végétal pour déposer un œuf dans son intérieur, occasionnent sur ce point une altération telle qu'on voit bientôt croître rapidement une partie très différente par son aspect et sa structure des autres organes de la plante. L'industrie a déjà tiré parti d'une monstruosité de ce genre, la Noix de Galle; mais sans doute qu'elle pourrait en utiliser plusieurs autres qui sont moins connues. Je me suis attaché avec beaucoup de soin à leur étude; j'ai cherché à déterminer les diverses circonstances qui amènent leur production, et, dans ce but, j'en ai décrit et figuré un grand nombre que j'ai vu naître sur les bourgeons, sur les tiges, sur les feuilles et même sur les fleurs et les racines.

En considérant la plante dans toutes ses parties et en rattachant à chacune d'elles mes observations, j'ai fait comprendre combien elle peut souffrir pendant qu'elle végète de la part des insectes. Malheureusement le mal ne s'arrête pas là, et personne n'ignore que les substances végétales, lorsqu'elles ont cessé de vivre, sont exposées à de nouvelles altérations.

Les bois employés dans nos bâtimens n'en sont pas plus à l'abri que les bois morts qui restent fixés à l'arbre, et ce sont encore les insectes qu'on doit le plus souvent accuser de ces dégâts.

J'ai rassemblé à cet égard plusieurs faits qu'on pourrait comprendre sous un huitième titre; ils sont surtout relatifs aux espèces qui taraudent nos divers bois de construction, et à celles qui, vivant dans les détritus des arbres creux et malades, en activent la mort plus qu'on ne le suppose.

On trouvera aussi dans le recueil de mes recherches quelques remarques, dont l'objet n'est pas sans importance; je veux parler des insectes, qui vivent aux dépens de divers grands animaux. Plusieurs maladies de nos espèces domestiques ont pour cause la présence de ces insectes, soit à la surface de leur corps, comme plusieurs Poux et Acarus, soit à l'intérieur, comme ces redoutables OEstres, qui habitent dans les sinus frontaux, dans les intestins ou dans le tissu graisseux sous-cutané.

J'ai observé ceux des chevaux, des moutons, des cerfs, etc. et j'ai pu étudier avec soin une espèce qui semble particulière à l'homme, et qu'on connaît à Cayenne sous le nom de *Ver macaque.*

Enfin, je ne devais, ni ne pouvais négliger l'histoire si curieuse et en même temps si variée de cette multitude d'espèces dont les larves vivent en parasites dans le corps de beaucoup d'insectes nuisibles, et arrêtent souvent leur trop grand développement. Ce sont sans doute de puissans auxiliaires que la nature nous envoie; mais nous sommes forcés de reconnaître leur insuffisance, et nous devons avouer aussi que l'Agriculture, livrée jusqu'ici à ses propres ressources, n'a pu généralement rien faire pour arrêter le mal dont elle se lamente sans cesse. Osons espérer que la science viendra bientôt lui prêter son utile concours; ç'a été du moins le but constant des longues recherches que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie. (1)

(1) Les 14 volumes du Journal dont ce court résumé donne une idée, ainsi que les nombreuses préparations à l'appui (j'en compte plus de six mille), ont été déposés pendant un mois dans une des salles du secrétariat de l'Institut, où la plupart des membres de l'Académie des Sciences sont venus les examiner.

NOTE *sur la structure de la couche extérieure de la peau dans plusieurs animaux,*

Par M. GLUGE,

Docteur en médecine à Bruxelles.

L'étude des membranes qui tapissent les surfaces libres du corps animal offre un très grand intérêt sous le rapport anatomique comme sous celui de la physiologie. Des moyens plus parfaits d'analyse ont démontré que ces tissus, réputés être sans aucune structure quelconque, en possèdent une qui est assez composée, et qu'ils se reproduisent cependant avec une rapidité merveilleuse. — Tous ceux qui ont examiné la salive de l'homme y ont pu remarquer des lames très minces, formant des cellules d'une figure hexagone et renfermant un petit globule. Ces lames sont les débris de l'épithelium. L'épithelium des membranes muqueuses ne présente pas la même structure partout, et il offre, par exemple, des différences très grandes dans les différentes parties de l'intestin.

Plus on s'éloigne de la bouche, plus la structure cellulaire change, de telle manière que, dans le rectum, par exemple, l'épithelium forme un réseau très élégant, où des ouvertures circulaires sont placées l'une auprès de l'autre et sont séparées seulement par de minces parois. L'épiderme offre une structure semblable à celle de l'épithelium de la bouche, et la différence de la structure n'existant pas, on ne saurait plus long-temps admettre ces deux noms pour la même membrane. Quant aux animaux, nous devons la connaissance de la couche épidermique des batraciens à M. Valentin. Les grenouilles, par exemple, déposent sans cesse dans l'eau, où on les conserve, une matière d'une apparence muqueuse et cohérente. Examinée au microscope, cette matière, d'une apparence si inorganisée, présente un tissu composé par des cellules hexagones renfermant chacune un petit globule. Les cellules forment tout-à-fait la couche épidermique des batraciens, elle se détache plusieurs fois par jour et se reproduit rapidement. J'ai étendu ces recherches sur les oiseaux, et je trouve une semblable structure à la surface nue de leur corps. Des cellules hexagones d'un diamètre de $\frac{3-4}{100}$ millimètres, formées par une matière uniforme blanchâtre, renferment un globule de la même couleur, d'une forme un peu irrégulière de $\frac{1}{125}$ mill. Les globules peuvent être séparés des cellules par une légère compression. Les cellules mêmes se couvrent entre elles comme des tuiles et forment de cette manière une couche résistante aux fluides, qui ne parviennent à s'imbiber

dans les tissus que difficilement. Les cellules peuvent facilement être isolées. — J'ignore dans combien de temps ces cellules se reproduisent dans l'épiderme des oiseaux.—Comme l'épiderme m'offrait une structure si analogue dans trois classes des animaux vertébrés, je crus qu'il serait de quelque intérêt d'étendre l'examen microscopique sur quelques animaux inférieurs, et, en effet, l'épiderme y offre souvent une semblable disposition. Dans les sangsues, par exemple, une matière muqueuse se détache de temps en temps de la surface de leur corps et flotte dans l'eau qui les renferme. Ce n'est autre chose que l'épiderme qui se renouvelle sans cesse. Mais ici ce ne sont plus des cellules qui le forment, mais de petits globules parfaitement semblables, quant à la forme et au diamètre, à ceux que nous avons décrits dans les cellules : ils sont renfermés dans une masse granuleuse, qui elle-même n'offre pas de structure particulière. Les globules forment la plus grande quantité de l'épiderme de la sangsue. Je dois encore signaler une circonstance dans cet épiderme détaché, c'est la présence d'un grand nombre de cristaux, qui y sont déposés sans aucune régularité.—La structure que nous venons de décrire offre un assez grand intérêt par elle-même; mais elle devient très importante, si on la considère sous le rapport physiologique; car, comme nous le démontrerons dans une autre occasion, nous avons observé une structure analogue dans les membranes de l'œuf des mammifères.

(*Bulletin des séances de l'Académie de Bruxelles, décembre* 1837.)

PUBLICATIONS NOUVELLES.

LEÇONS *sur les phénomènes physiques de la vie, professées au collège de France par M.* MAGENDIE. 3 vol. in-8°.

En présentant cet ouvrage à l'Académie, M. Magendie a rendu compte dans les termes suivans de quelques résultats nouveaux qui s'y trouvent consignés.

« Dans cette série de leçons, l'auteur s'est surtout proposé d'apporter de la précision et même des mesures exactes dans l'appréciation des phénomènes de la circulation du sang. Il a employé, à cet effet, l'instrument récemment imaginé par M. Poiseuille et approuvé par l'Académie.

« La pression que supporte le sang contenu dans les vaisseaux artériels ou veineux, les variations qu'offre cette pression par le volume du liquide sanguin, sa température, son mélange avec l'eau tiède, l'eau froide, l'infusion de café, l'alcool faible, etc., ont été successivement examinées sous ce point de vue, et l'on a reconnu que, à l'exception de l'eau chaude, toutes ces liqueurs augmentent

sensiblement la pression que supporte le sang. Cette augmentation s'explique par le mode d'action que ces divers liquides exercent sur la fréquence et l'intensité des contractions du cœur.

« En suivant ce procédé, on est arrivé jusqu'à mesurer en millimètres de mercure dans le tube de l'instrument, les effets des sensations vives, agréables ou douloureuses, ce qui se comprend aisément par les changemens subits que les émotions fortes excitent dans les mouvemens du cœur.

« M. Magendie cite ensuite plusieurs singuliers résultats d'expériences relatifs à la fibrine que contient le sang dans la proportion minime de $\frac{1}{1000}$ à $\frac{1}{1000}$. Tant que cette substance existe dans le sang et qu'elle conserve la propriété de se coaguler, la circulation persiste normale dans les vaisseaux capillaires; mais, dès que la fibrine est artificiellement soustraite du sang, ou que, à l'aide d'un réactif, elle est rendue incoagulable, aussitôt le passage du sang dans les infiniment petits vaisseaux s'embarrasse, le liquide s'extravase, les tissus s'imbibent, s'engorgent et finissent par offrir des lésions désignées par les pathologistes sous le nom de *lésions locales*, qui, dans certains cas déterminés, ne seraient que la conséquence de l'altération primitive du sang; l'étude des modifications du sang doit donc entrer pour beaucoup dans les recherches relatives aux maladies où il existe de graves lésions locales. »

NOTE *sur l'anatomie d'une* Baleinoptère à bec (*Balænoptera rostrata*) *échouée au mois de septembre de l'année* 1835 *sur les côtes de la Hollande, près du village de Wijk aan Zee,*

Par W. VROLIK,

Professeur d'anatomie, etc., à Amsterdam.

Parmi les différentes espèces d'animaux répandues sur la surface de la terre, nulles, à mon avis, n'offrent plus d'intérêt que celles qui, par leur analogie de structure, se lient l'une à l'autre, et forment les anneaux d'une chaîne commune. Par elles, qu'on a nommées à juste titre des formes de transition, il devient possible de réduire la diversité à l'unité. Le desir d'approfondir cette unité dans tous les détails de l'organisation est cause que ces animaux ont été étudiés avec le plus de soin. Grâce à cette prédilection, plusieurs en sont parfaitement connus, l'*Autruche*, par exemple, les *Chéiroptères*, l'*Ornithorynque*, etc. Si, pour d'autres, nos connaissances sont plus bornées, il faut en accuser plusieurs circonstances défavorables qu'il n'a pas été donné au naturaliste d'éviter. C'est à elles, au moins, que je crois devoir attribuer le défaut complet d'observations sur l'anatomie de ces terribles colosses, que l'Océan renferme sous le nom de Cétacés, comme formes intermédiaires entre les poissons et les mammifères. Le profit que le commerce en retire, les mains barbares dans lesquelles ils tombent pour la plupart; leur volume immense, la difficulté de la dissection sont autant de causes qui, jusqu'à ce jour, ont empêché d'avoir une connaissance exacte de ces animaux. Le célèbre anatomiste anglais, J. HUNTER (1), a tâché de remédier à tous ces inconvéniens en équipant à ses frais un chirurgien de marine sur un bâtiment allant à la pêche des baleines.

(1) JOHN HUNTER, Observations on the structure and œconomy of Whales Phil. Trans. vol. 77, for the year, 1787, London, 1787.

Le seul fruit, qu'il retira de tous les sacrifices qu'il avait faits, fut un morceau de peau de la baleine franche avec les animaux parasites qui y sont habituellement attachés, qu'on avait l'air de lui rapporter comme par dérision. Ce malheureux résultat d'une action généreuse n'encouragea pas à répéter le même essai. On laissa au hasard la chance qu'un Cétacé échoué pût tomber dans les mains de quelque naturaliste. Depuis un petit nombre d'années, la Hollande fut quatre fois favorisée de cette manière, mais toujours incomplètement (1). La première fois, ce fut en août 1811, lorsque une *Baleinoptère à bec* ou *Rorqual* échoua près de l'île Marken. Elle fut tuée par les pêcheurs de l'île, qui en arrachèrent les viscères, n'y laissant que le larynx, la trachée artère et l'œsophage. Ces débris vinrent avec le squelette entre les mains du célèbre professeur REINWARDT, qui les transféra plus tard à Leyden, où ils donnèrent lieu en 1831 à un mémoire fort intéressant au professeur SANDIFORT (2) sur les organes et le mécanisme de la respiration des Cétacés. Grâce aux soins de ces deux savans, l'animal qui vint chercher la mort sur le rivage d'une petite île du Zuiderzée, ne fut pas tout-à-fait perdu pour la science. On ne peut pas dire la même chose d'un second *Rorqual* d'une grandeur démesurée, qui, dans l'année 1827, vint se jeter sur les côtes d'Ostende, et dont le squelette a été vu presque par toute l'Europe. Je ne crains pas d'être taxé d'exagération, si j'affirme que cet animal n'a été à-peu-près d'aucun profit pour la science. *L'Ostéographie de la Baleine d'Ostende*, ouvrage dans lequel l'anatomiste ne trouve rien à apprendre, puis des mémoires polémiques de deux Belges, et, enfin, une courte mais fort intéressante note de M. le professeur VAN BREDA, sont les seuls monumens qui nous en restent (3). Heureusement, il y eut bientôt compensation par un troisième

(1) MM. J. J. BODEL NYENHUIS et K. MULDER ont énuméré tous les cas connus de cétacés échoués sur les côtes de la Hollande, dans le journal hollandais, ayant pour titre: *de Algemeene konst, en letterbode von den jare*, 1836.

(2) Voyez les nouveaux mémoires en hollandais de la première classe de l'Institut royal des Pays-Bas, tom. II, p. 233 et suiv.

(3) Voyez le journal hollandais Algemeene konst en letterbode von het jaar, 1827, p. 48.

Rorqual, qui échoua en avril 1826 sur le rivage de la mer du Nord, près de *Wrise aan Zee*. L'administration du Musée royal d'histoire naturelle des Pays-Bas en fit l'acquisition. Malheureusement, la décomposition dans laquelle se trouvait l'animal ne permit pas la dissection des viscères, ce qui, cependant, n'empêcha pas M. SCHLEGEL (1), conservateur du Musée, de publier un mémoire fort intéressant sur plusieurs particularités du squelette, sur la forme générale de l'animal, sur sa détermination spécifique, etc.

Voilà le tableau succinct des résultats que la mort accidentelle de ces animaux a fourni à la science. Nos connaissances sur la structure des grands Cétacés s'y bornent pour la plus grande partie. En effet, si on examine attentivement les ouvrages antérieurs de *Hunter*, *Camper*, *Cuvier* et le travail récent de M. F. CUVIER (1), il ne peut y avoir de doute que tout notre savoir ne va guère plus loin que le squelette, le larynx, l'œil et l'oreille. Ainsi, il n'y a pas de quoi s'étonner de ce que chaque naturaliste saisit avidement l'occasion d'enrichir ses connaissances à ce sujet. Cela fut au moins mon cas, lorsque j'appris au mois de septembre de l'année 1835, qu'un *Rorqual* avait été tué par des pêcheurs, et tiré sur le rivage près du village *Wyk aan Zee*. Accompagné d'un aide, je m'empressai de m'y transporter et d'acheter des possesseurs, qui, dans ce moment, montraient le superbe cadavre à un public assez nombreux, la permission d'en retirer les viscères. Je consultai dans cette entreprise, qui, en effet, est plus grande et plus difficile qu'elle ne le paraît au premier abord, plutôt mon zèle que mes forces, et j'y trouvai ainsi des difficultés que je n'avais pas prévues. Je ne crois pas me donner une peine inutile en les publiant, afin qu'elles puissent être évitées par ceux qui viendront après moi, et qu'on ne m'en fasse pas un crime, si j'ai été forcé de laisser beaucoup de choses indécises. C'est une singulière sensation, que de se trouver armé d'un scalpel devant une masse immobile de 35 pieds

(1) Voyez les nouveaux mémoires de la première classe de l'Institut royal des Pays-Bas, t. III, p. 11.

(2) Voyez F. CUVIER, de l'Histoire naturelle des Cétacés ou recueil et examen des faits dont se compose l'histoire naturelle de ces animaux, Paris, 1836.

de longueur, ne sachant trop comment l'entamer, et importuné par une foule indiscrète et curieuse, qui ne vous laisse pas un moment de loisir. Ajoutez à cela que les vagues de la mer nous inondaient de temps à autre; que nous n'avions que très peu de temps à notre disposition, tant par le flux qui nous menaçait, que par la nécessité de retourner, et vous aurez quelque idée de toutes les peines attachées à une telle entreprise. J'espère de tout mon cœur que ceux qui, après moi, tenteront la même chose, se trouveront dans des circonstances plus heureuses, pour que les lacunes que je suis forcé de laisser puissent être remplies. Néanmoins, j'ose me flatter que mes efforts n'ont pas été tout-à-fait inutiles, et que j'ai fait faire un pas de plus à la science.

J'ai eu soin de faire dessiner diverses parties, et je conserve les dessins comme futurs élémens d'une monographie plus complète sur les Cétacés. Ils représentent:

1. La surface interne du premier estomac.
2. L'endroit où le premier estomac passe dans le second.
3. La tunique muqueuse et musculaire du troisième estomac.
4. La partie inférieure du rectum, afin de faire voir les trois colonnes de follicules muqueux qui s'y trouvent.
5. Le larynx dont j'ai représenté le sac à l'envers, pour faire voir ses follicules muqueux.
6. Un segment du ventricule droit du cœur.
7. Les organes génitaux féminins.
8. La surface interne du vagin.
9. Les paupières.

Qu'on me permette, après cet exorde, de détailler la méthode avec laquelle j'ai procédé. Je commençai par faire une incision dans la peau partant du menton et s'étendant jusqu'à l'anus. Une autre fut dirigée du menton, le long du bord inférieur de la mâchoire inférieure jusqu'à son angle. Par là, je détachai un lambeau de peau de la longueur de trente pieds. En y attachant de grosses cordes, je le fis relever par quelques hommes. Cela fait, je fus fort surpris de trouver les intestins dans une situation qui me parut tout-à-fait particulière, et que je n'ai trouvé

décrite nulle part. Au lieu de se trouver dans la cavité abdominale, comme chez les autres mammifères, ils sont placés en dehors. L'estomac et la plus grande partie des intestins grêles se trouvent renfermés dans le grand sac du péritoine, immédiatement au-dessous de la peau, et par conséquent, hors de l'abdomen, dans une étendue qui va du menton jusqu'à l'ombilic. Dans toute cette région, la peau est pourvue de sillons longitudinaux, qui s'étendent depuis le menton latéralement sur le cou jusqu'aux angles des mâchoires, sur la poitrine jusqu'aux bords internes des nageoires, et finissent aux environs de l'ombilic. Dans l'animal que j'eus l'occasion d'examiner, ils n'allaient pas tout d'un trait du menton jusqu'à l'ombilic, mais il s'interrompaient en différens endroits, et s'interceptaient mutuellement tout comme les doigts peuvent le faire, quand on joint les mains. Il paraît par là que le dessin de M. SCHLEGEL n'est pas exact, ou que, peut-être les sillons étaient autrement disposés dans son exemplaire que dans le mien. Par ces sillons, qui ne sont propres qu'aux Baleinoptères que l'on nomme *à ventre plissé*, la peau acquiert la faculté de s'étendre d'une manière considérable. Je ne suis pas éloigné de croire que leur existence se lie à la singulière situation du canal intestinal, Sans eux, les intestins n'auraient pas la liberté de mouvement qu'il leur faut, et ne pourraient pas se dilater d'une manière convenable. Par eux, au contraire, la peau peut s'étendre jusqu'à un certain degré, et donner ainsi aux intestins déplacés la faculté de se mouvoir et de se dilater suffisamment. Les sillons me paraissent ainsi la conséquence du déplacement des intestins. A raison de cette circonstance, ces plis ne sont pas moins nécessaires que ne l'est le sillon gulaire des serpens, chez lesquels les tégumens du cou ont besoin de s'étendre, lorsque l'animal prend une très grosse proie, comme l'a très bien dit M. SCHLEGEL. Il suppose que les sillons cervicaux du Rorqual sont en rapport avec la nécessité de dilatation de l'œsophage, quand l'animal avale, comme il a l'habitude de le faire, de gros poissons. La situation éventrale des intestins lui était inconnue, et par là, il a été empêché d'émettre quelque opinion sur les sillons placés sur la poitrine et la partie supérieure de l'abdomen. Si je ne me trompe,

l'hypothèse ingénieuse qu'il propose est confirmée par mon observation; par conséquent, si la position des intestins est décidément une condition constante et normale, on peut affirmer qu'elle est en rapport avec la nécessité de dilatation démontrée ci-dessus. Par là tombent toutes les singulières opinions émises auparavant sur la fonction de ces sillons. Il n'est pas étonnant qu'ils cessent à quelque distance de l'anus, puisqu'une partie des intestins grêles et la plus grande partie des gros intestins se trouvent dans la cavité abdominale. Ils seraient là tout-à-fait inutiles, et, par conséquent, ils ne s'étendent pas plus loin que la position éventrale des intestins. Je sens, cependant, que cela n'explique pas pourquoi l'estomac et les intestins quittent, chez le Rorqual, la résidence qui leur est habituelle chez tous les autres animaux vertébrés, et pourquoi, passant au dehors, ils rendent les sillons nécessaires. Il est peut-être téméraire d'émettre là-dessus quelque opinion, puisqu'il n'est pas prouvé que cette singulière position des intestins soit décidément normale, et cela, d'autant moins que J. HUNTER donne une courte description de la disposition des intestins, sans y ajouter rien qui fasse voir qu'il ait observé la même position éventrale. Il ne décrit que la position de l'estomac au côté gauche du corps, du pylore au côté droit, du duodénum sur le rein droit, du cœcum à la partie inférieure du rein droit, etc. A la vérité, il n'est pas très clair qu'il parle de la *Baleinoptère à bec;* mais cela me paraît, cependant, très probable, d'après une note que M. RICHARD OWEN eut la bonté de me communiquer à l'invitation du célèbre ROBERT BROWN. « The description of the course of the intestines, etc. p. 405 Philos. Transact. 1787 is taken *ipsissimis verbis* from the m. s. Description of the *Balænoptera rostrata.* » M. OWEN a tiré cette note des manuscrits de J. HUNTER qui se trouvent au *college of surgeons* à Londres. Quoique, d'après tout cela, j'hésite à nommer la singulière position des intestins, positivement condition normale, je ne crois, cependant, pas devoir la considérer comme déplacement pathologique, tant à cause du rapport qui me paraît exister entre cette position éventrale des intestins et les sillons de la peau, que parce que M. le professeur SANDIFORT m'a fait l'honneur de m'écrire, que M. REINWARDT a trouvé dans le cadavre

de la Baleinoptère qu'il a disséquée, mais dont on avait arraché les viscères, un grand sac analogue au sac péritonéal, dans lequel se trouvaient les intestins dans mon exemplaire, placé derrière les sillons de la peau et s'étendant au-devant du cou, de la poitrine et de l'abdomen Ce savant croit que les sillons de la peau ont pour but de donner une plus grande étendue à ce sac, lorsqu'il se remplit. Il serait aussi possible que cette singulière disposition eût été méconnue jusqu'à ce jour, d'autant plus que, en général, les Cétacés ont été plutôt dépecés par des marins que disséqués par des naturalistes. Je me sens autorisé à cette supposition par une phrase de LACÉPÈDE (1) qui, tout en comparant la peau sillonnée à un sac à air, ajoute que ce *réservoir* remplit peut-être encore d'autres fonctions, puisqu'on y trouve des poissons. Comment ceux-ci peuvent-ils s'y trouver, si les intestins ne sont pas placés derrière les sillons? Si, d'après tout cela, il m'est permis de conclure que les intestins sont normalement placés au dehors de l'abdomen, ne pourrait-on alors déduire la nécessité de cette position du peu de capacité qu'à l'abdomen à cause du grand volume des muscles qui meuvent la queue, et qui l'occupent tellement, qu'il n'y reste qu'une place suffisante pour le foie, la rate, les reins, les organes génitaux, les gros intestins et une petite portion des intestins grêles. Par là, l'estomac et le reste des intestins grêles sont peut-être forcés de se frayer un chemin par une ouverture naturelle de l'abdomen, et d'imiter ainsi une hernie ombilicale. On pourrait m'objecter que les intestins sont tout autrement placés chez la *Baleine franche* (*Balæna mysticetus*), qui n'a pas la peau sillonnée et chez qui, quoique la queue soit tout aussi forte que chez les Rorquals, les intestins trouvent cependant, toute la place qu'il leur faut dans la cavité abdominale, comme le démontrent les observations de mes compatriotes CAMPER et J. A. BENNET faites chez un fœtus de *Baleine franche* (2). Je crois pouvoir réfuter cette objection, en rappelant que la

(1) LACÉPÈDE, Histoire naturelle des Baleinoptères, p. 138.

(2) Voyez Observations anatomiques sur la structure interne et le plusieurs espèces de cétacés. Paris, 1820; et J. A. BENNET, dans les Mémoires hollandais de la société de Harlem, t. V, part. I. Harlem, 1809, pl. IV et V.

Baleine franche se nourrit principalement de très petits mollusques dont la digestion et l'assimilation se feront avec une telle facilité qu'il ne lui faudra pas, pour cela, un canal intestinal aussi étendu et aussi compliqué que ne le possède le Rorqual. Par conséquent, ce canal pourra se tenir, chez la Baleine, dans l'abdomen; tandis que, chez le Rorqual, il devra se trouver en partie au dehors de la cavité abdominale, parce que celui-ci se nourrissant de harengs, saumons et autres grands poissons, doit avoir des organes de digestion d'une bien plus grande capacité. C'est ainsi que l'opinion se confirme, que, dans l'organisation des animaux, rien ne se fait sans but. Si nous ne pouvons pas toujours l'approfondir, nous devons en accuser l'imperfection de nos moyens, et peut-être aussi quelquefois les circonstances peu favorables dans lesquelles nous nous trouvons. C'est à elles, au moins, que j'attribue mon ignorance sur la manière dont se comporte l'œsophage à l'égard de la trachée-artère et de l'estomac éventral. L'obscurité du soir et la crainte du flux nous forcèrent à une telle hâte qu'il fut impossible de s'assurer de tous ces détails. Après mon retour, je réussis bien mieux à déterminer la forme et la structure de l'estomac. Il est, comme d'après Mechel cela paraît être la règle constante chez les Cétacés, divisé en trois sacs. J. Hunter lui en donne chez le *Rorqual* cinq. Je ne risquerai pas d'hypothèse sur le but de cette singulière division. Elle paraît être en opposition avec les lois générales et connues de la nature. Car en général on suppose, et je crois à juste titre, que le canal intestinal se complique d'autant plus que les alimens sont plus difficiles à digérer; mais cela étant, pourquoi donc trouver un estomac aussi compliqué chez un animal dont la proie doit si facilement s'assimiler, surtout puisqu'on trouve un canal intestinal si simple chez les poissons qui, pour la plupart, sont dans les mêmes conditions que le Rorqual? Mais, retournons à la description de l'estomac. Le premier estomac a une étendue considérable. Sa tunique muqueuse offre des plis nombreux qui sont comme partagés en colonnes. Je n'aurai pas besoin de dire que, parlà, elle reçoit un surcroît d'étendue et d'activité; ces plis diminuent en bas et disparaissent enfin. Par là, le premier estomac passe dans le second, dont la surface muqueuse est tout-à-fait

glabre. Celui-ci communique avec le troisième estomac par une ouverture étroite, qui est pourvue d'une valvule circulaire, et ressemble par là au pylore de l'homme. La tunique muqueuse du troisième estomac est lisse, verdâtre, ressemblant par sa structure à celle des intestins grêles et est unie à une couche musculaire composée de fibres longitudinales et transversales qui offre une épaisseur de 3/4 de pouce. Par cette composition de l'estomac, les Cétacés offrent une grande analogie avec les Bisulques. Je ne sais pas s'ils ruminent. A cause du défaut de dents, je ne le croirais pas. Cependant, à c t égard, il faut citer l'observation du professeur VAN BREDA, qui trouva près de la Baleinoptère d'Ostende des boules qui avaient l'air de sortir des intestins de l'animal, formées de fucus et ressemblant parfaitement aux égagropiles de ruminans. Cette analogie avec les ruminans est bien moins distincte dans les autres parties du canal intestinal. Les intestins grêles sont très longs, et offrent de nombreuses circonvolutions. Leur tunique musculaire a une grande épaisseur, et est composée de fibres longitudinales et transversales. La tunique muqueuse montre des plis transversaux assez semblables aux valvules conniventes de l'homme. Elle est très veloutée et possède des follicules muqueux extrêmement nombreux. En tout cela, les intestins grêles de la Baleinoptère diffèrent de ceux du Dauphin vulgaire, chez lequel se trouvent trois bandes de fibres longitudinales: Par eux, elle rentre dans les conditions ordinaires des mammifères; par les gros intestins, au contraire, elle paraît se joindre aux poissons. J'indique en premier lieu la petite étendue de ceux-ci, et surtout le faible volume du cœcum. Il n'est pas du tout proportionné à la composition de l'estomac. Par cet organe, l'animal est conformé comme un herbivore; par le cœcum, comme un carnivore. L'analogie avec les poissons ne se montre pas seulement dans la petite étendue des gros intestins, mais aussi dans la disposition des valvules qui s'y étendent circulairement, et qui nous rappellent la valvule en spirale du Squale, de la Raie et de l'Esturgeon. Tout comme chez ceux-ci, elles augmentent la surface des intestins et retardent le passage des matières. Tous ces détails nous prouvent qu'il a été donné une très grande étendue à la tunique muqueuse des intestins, et nous verrons un développe-

ment également très considérable de cette membrane dans la partie inférieure du rectum, où se trouvent trois colonnes de follicules muqueux qui, par un grand nombre de petits orifices, font pleuvoir le mucus sur la surface interne du rectum. Elles commencent là où cessent les valvules, et au-dessous d'elles se trouve une tunique muqueuse lisse et épaisse qui s'unit à la peau à l'entour de l'anus.

Mes observations sur le canal intestinal de la Baleinoptère ne vont pas plus loin. Dans le mésentère, j'ai trouvé un appendice terminé en cul-de-sac, d'une structure cellulaire et spongieuse, et duquel je pus exprimer en grande quantité un fluide blanc et huileux. Je ne sais quel nom lui donner, ni quelle fonction lui attribuer. Là où les vaisseaux mésentériques pénètrent dans le bord concave des intestins, j'observai un tissu spongieux, formé par une quantité innombrable de vaisseaux et ressemblant en tout à des corps caverneux.

En résumé, nous croyons que le canal intestinal de la Baleinoptère offre les caractères d'espèces d'animaux fort différentes. Elle ne diffère pas moins de la structure ordinaire des mammifères par la disposition des organes respiratoires. Mes célèbres compatriotes CAMPER et SANDIFORT les ont décrits avec tant de soin, que je n'ai que fort peu à ajouter à leur description. Il est suffisamment connu que, chez les Cétacés, les narines sont transplantées au sommet de la tête, et qu'elles sont là en rapport avec un prolongement pyramidal du larynx qui, s'élevant jusqu'au canal nasal, sépare le nez de la bouche. D'après les préparations que j'avais eu l'occasion de voir dans les musées anatomiques, j'espérais trouver le larynx immédiatement derrière l'os hyoïde ; mais ce fut en vain que je le cherchai là ; aussi, je m'assurai quelque temps plus tard que, chez le *Dauphin vulgaire*, il est également éloigné de l'os hyoïde. Tout l'espace entre la première côte et l'angle de la mâchoire inférieure est rempli, chez la Baleinoptère, par les lobes antérieurs des poumons.

Ce ne fut qu'après avoir perdu beaucoup de temps, et après avoir disséqué là les poumons, que je fus assez heureux pour pouvoir tirer le larynx avec de grands crochets de fer. La peine vraiment dégoûtante que je dus me donner me donna la conviction

que j'avais fait une sottise d'acheter les intestins sous des conditions qui m'empêchaient d'ouvrir le thorax. Il est presque impossible de retirer les viscères d'une telle masse qu'on ne peut atteindre avec des instrumens ordinaires, si l'on est forcé d'épargner le squelette. Je n'aurais pas le courage de le tenter une seconde fois, et je conseille à chacun de s'abstenir d'un travail aussi ingrat et aussi sale, s'il ne peut se rendre maître de tout l'animal. Cependant, la peine que je me donnai ne fut pas tout-à-fait perdue; en premier lieu, je fus frappé du développement remarquable de la trachée-artère et des bronches. Je les trouvai tout comme le professeur SANDIFORT les a décrites. Le parenchyme des poumons me paraît fort singulier. Il est sanguinolent, spongieux, mais très ferme et compacte. Sur sa surface externe apparaissent des trous ou des sinus qui rappellent ceux des oiseaux. Au larynx est joint un sac qui a déjà été observé et décrit par M. SANDIFORT. Ce savant le compare fort ingénieusement au réservoir d'air d'une pompe pneumatique, et croit que le sac expulse l'air par sa compression, et que la colonne d'air expulsée de cette manière agit puissamment pour faire rejeter l'eau par les évents. Au premier abord, cette hypothèse me parut fort probable; mais, en examinant plus attentivement ce prétendu réservoir, il me parut relativement trop petit pour pouvoir produire un si grand effet, d'autant plus que les fibres musculaires qui s'y trouvent sont très faibles. Je le crois plutôt un représentant des ventricules laryngiens, et je me sens autorisé à cette supposition par les nombreux follicules muqueux qui s'y trouvent; de ce côté-là, il ressemble au sac laryngien de l'*Orang-Outang*, du Renne, etc.

Je passe des voies pulmonaires aux organes de la circulation. Leur volume colossal me frappa. Le diamètre transverse du cœur est de trois pieds du Rhin; la longueur prise de la pointe jusqu'à l'origine de l'artère pulmonaire, de 21 pouces; le diamètre transverse de l'aorte, treize; de l'artère pulmonaire, dix pouces et demi. Le cœur a une forme semi-lunaire ressemblant à celle qui est propre au cœur des Dauphins en général. L'oreillette gauche possède peu de fibres musculaires, et est fort membraneuse. Les parois musculaires ont une grande épaisseur; dans le ventri-

cule droit, je mesurai l'épaisseur d'une des colonnes charnues, et je la trouvai de quatre pouces. Au reste, les cavités et les valvules sont disposées comme dans le cœur d'autres mammifères. Le trou oval est fermé. Dans les artères, j'observai différentes couches de fibres blanches, circulaires, qui forment tout le pourtour de ces vaisseaux. Je remarquai aussi des fibres transversales dans le trou de la veine mésentérique.

L'animal dont je disséquai les viscères était du sexe féminin. L'utérus a une forme oblongue allongée; il se divise en deux cornes, dont chacune a la longueur de 23 pouces. L'extrémité de chaque corne est ouverte et environnée de franges qui ressemblent à celles de la femme. A l'utérus sont joints deux organes dont je ne sais déterminer la fonction. L'un est uni à la partie supérieure de la corne par une espèce de ligament. Sa forme est oblongue, et sa structure cellulaire. Il me paraît être l'ovaire. L'autre est plus rond, d'un volume plus grand, placé plus supérieurement et uni au ligament large de l'utérus. Sa structure me paraît cellulaire; je n'y ai pas remarqué de conduit. La disposition de toutes ces parties dévie tellement de la forme ordinaire des organes génitaux féminins, même chez les Dauphins, que je n'ose pas en risquer la détermination. Dans le vagin, se voient d'amples plis transversaux en tout semblables à ceux qui se trouvent chez les vaches. Ils remplissent probablement le même but que celles-ci, celui de donner une plus grande étendue au vagin lors de l'accouchement. A la vulve sont joints les os du bassin, qui y adhèrent par des fibres musculaires. Ils ne sont pas cartilagineux. Leur longueur est de 0,14. Ils ont une forme oblongue, avec un prolongement interne qui me paraît une espèce de pubis. En tout cela, ils diffèrent des os du bassin des Dauphins, qui se présentent sous la forme de deux os minces, cylindriques, sans prolongement interne. De chaque coté de la vulve, existe un pli cutané longitudinal, au fond duquel se trouva une pupille. Celle-ci communique avec une glande conglomérée, que je crois être la mamelle. Toutes ces parties étaient fort peu développées. Je ne puis rien dire du foie, de la rate et des reins, puisqu'il m'a été impossible de m'en rendre maître; la vessie urinaire a relativement peu d'étendue et une singulière forme

allongée, pyriforme. L'urètre est fort longue. Quant aux organes des sens, je n'ai examiné que l'œil. Relativement au volume de l'animal, il est fort petit. L'immobilité des paupières, le défaut de glande lacrymale, de canal lacrymal, de points lacrymaux, la présence d'un tissu glandulaire derrière la conjonctive, l'épaisseur de la sclérotique sont des choses trop connues pour qu'il soit nécessaire d'en parler. De même que M. SCHLEGEL, je n'ai pu apercevoir de méat auditif externe. Je n'ai pas remarqué les espèces de moustaches dont parle M. VAN BREDA dans sa note.

Là finissent les observations que j'ai faites. Je ne nie pas qu'elles ne soient fort imparfaites et incomplètes. Puissent-elles un jour être complétées par des observateurs plus heureux que je ne le fus.

MONOGRAPHIE *du genre Tristoma*,

Par CH. MORITZ DIESING. (1)

Introduction.

Dans le voyage de circumnavigation de l'infortuné Lapeyrouse, le naturaliste Lamartinière, qui l'accompagnait, trouva sur un poisson épineux (*Diodon*), très abondant entre Notka et Monterey, en Californie, une espèce d'animal, qu'il se contenta de mentionner sous la dénomination générale d'insecte, sans le désigner par aucun nom générique et sans lui assigner

(1) Extrait des Mémoires des Curieux de la Nature de Bonn, et traduit de l'allemand par M. BRULLÉ.

une place dans la série animale (1). Bosc, qui eut l'occasion d'examiner les matériaux recueillis par Lamartinière, rapporta cet animal aux crustacés sous la dénomination un peu barbare de *Capsala* (2). Oken, dans ses *Elémens de zoologie*, le plaça tout à-la-fois dans le voisinage des Lernées et dans celui des Sangsues sous le nom de *Phylline* (3). Cuvier, qui découvrit une deuxième espèce de ce genre (*Tristoma coccineum*) sur les branchies de différens poissons de la Méditerranée, lui donna le nom de *Tristoma* et le plaça dans son second ordre des vers intestinaux (les *Parenchymateux*) (4). Rudolphi, dans son *Synopsis*, admit ce genre sous le même nom dans l'ordre des vers suceurs (*Trematoda*), qui correspondent en partie à celui de Cuvier. Enfin Abilgaard en découvrit une troisième espèce sur les branchies d'un esturgeon, et la nomma *Hirudo sturionis* (5). Cette même espèce fut nommée presque en même temps par M. Nitzsch *Tristoma elongatum* (6) et dédiée ensuite par Baer à ce célèbre helmintologue, sous le non de *Nitzschia* (7). Une quatrième espèce, encore inédite, fut trouvée récemment par mon honorable ami, M. Kollar, entomologiste avantageusement connu, sur les branchies d'une hirondelle de mer (*Trigla hirudo*), conservée dans l'alcool; c'est celle que je décrirai sous le nom de *Tristoma tubiporum*.

Pour ce qui regarde la forme de ces animaux, presque entièrement plats, on découvre aisément entre les diverses espèces des différences dans la longueur et la largeur relatives. Deux de ces espèces, *Tristoma maculatum* et *coccineum*, se rapprochent

(1) Lamartinière, *Journal de physique*, par l'abbé Rozier, 1787, t. xxxi, et dans le *Voyage de Lapeyrouse autour du Monde*, 1798, t. iv.

(2) *Nouveau Bulletin de la Soc. Philom.*, 1811.

(3) *Lehrbuch der Naturgeschichte*, Leipzig, 1825, 3 theil, 1 abth.

(4) *Règne animal*, 1817, t. iv.

(5) *Skriveter af naturhistorie selskabet*, Kiobenhaven, 1794, bind. iii, haftè 2, traduit dans le *Journal d'histoire naturelle de Göttingue*, par Gmélin, 1797, 1re part., 1er cahier.

(6) *Ersch und Gruber's allgem. Encyclopœdie der Wisdensch. und künste*, art. *Capsala*.

(7) *Verhandl. der kaiserl. Leopold. Carol. Akademie der naturforscher*, 13 bd. 20 abth.

l'une de l'autre par les proportions presque égales de la longueur et de la largeur, tandis que les deux autres espèces, *Tristoma elongatum* et *tubiporum*, se distinguent parce qu'elles l'emportent en longueur et forment ainsi un groupe particulier dans ce genre. La consistance du corps est, au contraire, à-peu-près la même dans toutes les espèces; toujours elle est presque coriacée; seulement elle est un peu moins ferme dans le *tubiporum*. Un individu de celui-ci, que j'avais fait macérer dans de l'eau chaude, afin de mieux l'étudier, se décomposa entièrement dans l'espace d'un quart d'heure, et il ne resta qu'une partie de la ventouse.

La surface impressionnée et pourvue de sillons ramifiés du *Tristoma coccineum* présente au-dessous du bord et de chaque côté de la tête, à l'extrémité, une ventouse ou suçoir presque circulaire, creusée à son milieu. Dans le *T. elongatum*, ces ventouses sont situées sur le bord de la tête, et sont plutôt longues que rondes. Au milieu de l'intervalle qui les sépare, est placée la bouche recouverte par un court prolongement de l'enveloppe générale vers son bord inférieur ou postérieur, en forme de lèvre lancéolée. Cette lèvre est probablement rétractile et pourrait ainsi être prise pour une langue. Ici l'on voit encore, d'après une observation de Nitzsch au sujet du *Tristoma elongatum*, une ouverture ordinairement ronde et étroite, quelquefois aussi une tige saillante et émoussée ou un tube court, qui est tantôt sorti et tantôt rentré. La même chose avait été observée par Lamartinière, qui donnait à cet organe, avec la plus grande vraisemblance, le nom de *trompe*. Dans le voisinage de la bouche et dans le *Tristoma coccineum* du moins, à son bord gauche, on remarque la verge simple et en forme de fil, enveloppée d'une peau plissée en travers, et tout près de celle-ci, presque dans la même direction, l'ouverture des organes générateurs femelles.

Les *Tristoma maculatum* et *coccineum* présentent en arrière, dans l'échancrure presque cordiforme de leur corps, une grande ventouse (*acetabulum*) circulaire, portée sur un pédicule très court et bordé d'une membrane mince, transparente et plissée. Cette même ventouse, dans les deux autres espèces, varie pour la

forme et la consistance et est située au bout ou sur le côté de l'extrémité caudale, qui n'offre, dans ce cas, aucune échancrure. Baer regarde la ventouse comme étant cartilagineuse dans le *Tristoma elongatum*, et capable de former le creux par une élasticité propre et non pas seulement par une force vitale; car, même après la mort, l'animal s'attache au doigt, lorsqu'on presse un peu celui-ci contre sa ventouse; mais la propriété qu'a cet organe de changer de forme prouve l'existence de fibres irritables, et, en effet, Baer les a découvertes, à l'aide d'une légère dissection, dans l'intérieur de la cavité.

Quant à la structure intérieure de ce genre, Baer ne l'a décrite dans son *Nitzschia* (*Tristoma elongatum*) qu'autant que la transparence des tégumens a pu le lui permettre. Pour moi, j'ai entrepris l'anatomie du *Tristoma coccineum*, dont j'ai eu à ma disposition un plus grand nombre d'individus; mais, avant d'exposer mes recherches, qu'il me soit permis de comparer la forme extérieure de ce genre avec celle des animaux qui lui ressemblent le plus. Le premier essai de ce genre fut fait par Cuvier, qui, dans la deuxième édition de son *Règne animal*, signala ses rapports avec le genre *Axine*. Baer, au contraire, compare le *Tristoma elongatum* (*Nitzschia*) à l'*Hirudo hippoglossi* (*Entopdella* Lam.) et à l'*H. grossa*. Oken, enfin, les avait placés auparavant ensemble dans ses *Elémens de zoologie*. La comparaison de ce genre avec l'*Hirudo hippoglossi* est d'autant plus exacte, que, d'après la manière de voir de Baer et la mienne, ces deux animaux appartiennent très vraisemblablement à une seule et même espèce; mais, quant à l'*Hirudo grossa*, au contraire, et toutes les autres sangsues, on ne peut leur comparer les *Tristoma* que sous le rapport du développement remarquable et leur ventouse. Rien, au contraire, dans tout le genre *Hirudo*, ne ressemble à cette extrémité céphalique, pourvue de deux suçoirs sous la face ventrale ou sur le bord lui-même. On trouve cependant cette même disposition dans un autre genre, qui se rapproche par là beaucoup de celui de *Tristoma*, je veux parler de cet animal qui a été figuré et décrit par Her-

mann sous le nom de *Mazocraes* (1), par Leuckart sous celui d'*Octobothrium* (2) et par Kuhn sous celui d'*Octostomum* (3). Il faut seulement remarquer que ces ventouses ou suçoirs ont été passés sous silence par tous les observateurs cités, à l'exception de Kuhn, dont la figure est encore la meilleure. Ce fut Nordmann, qui, le premier, les fit remarquer de nouveau (4), et c'est d'après ses observations que je les ai aperçus moi-même. Toutefois ces deux genres sont parfaitement distincts sous le rapport de la forme et du nombre des ventouses qui se trouvent au bout de la queue.

Il faut encore remarquer que tous les premiers observateurs ont pris l'extrémité caudale pour la céphalique, dans les espèces du genre *Tristoma*, qui étaient alors connues, et que Rudolphi, le premier, s'aperçut de cette inexactitude.

Les deux faces du corps des *Tristoma* et en particulier du *T. coccineum* présentent, sous le rapport de la distribution des organes internes, un contraste digne de remarque. A la face inférieure, un peu au-dessous de l'extrémité céphalique, se trouve, comme nous l'avons déjà dit, l'ouverture buccale, et, lorsqu'on soulève l'enveloppe générale, on trouve à cet endroit un court œsophage (pl. 1, fig. 1, 3). L'estomac est en forme de sac et étranglé au milieu : sa moitié supérieure présente de chaque côté un lobe dirigé en arrière (fig. 1, 5). Sur le bord supérieur et externe de cet estomac se trouve un corps glanduleux (fig. 1, 3), partagé en trois lobes obtus. La partie interne de l'estomac est tapissée de petites saillies ou sortes de mamelons (fig. 5, 7). A la base de l'estomac et du milieu de son bord postérieur naît le canal intestinal, qui se divise aussitôt, se redresse vers chaque côté du bord extérieur de l'estomac et se

(1) *Naturforscher*, 1782, 17 st., s. 182, pl. 4, fig. 13-15.

(2) *Breves animalium quorumdam maximè ex parte marinorum descriptiones*, Heidelberg 1828, p. 18, pl. 1, fig. 7 *a*, *b*.

(3) *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. XVIII, pag. 357, pl. 19, fig. 1-5.

(4) *Monographische Beytrâge*, 1 heft., s. 76.

divise de nouveau des deux côtés en deux branches principales (fig. 1, 3, 4). Chacune de ces branches se ramifie ensuite de chaque côté et forme des vaisseaux grêles, qui se terminent en se ramifiant encore, soit dans le parenchyme, soit vers le bord extérieur du corps (fig. 1).

C'est encore aux organes situés à la face inférieure qu'appartiennent les parties sexuelles mâles et l'ouverture des ovaires.

L'appareil sexuel mâle est placé au-dessous de la bouche. Il est en forme de massue renversée, un peu arqué vers le côté gauche de l'animal, et se dirige, en s'amincissant, vers le haut, où on le voit sur le côté de la bouche, comme une espèce de cirre ridé transversalement. Cet appareil est enveloppé d'une membrane particulière au moyen de laquelle il est en rapport avec les parties du corps qui l'avoisinent. On remarque vers son extrémité la plus grosse deux corps à-peu-près ovalaires, rapprochés l'un de l'autre et d'une couleur orangée, dont l'antérieur est un peu plus petit que le postérieur (fig. 8). Ces deux corps peuvent être considérés comme des testicules. Au bord inférieur de l'épaississement en massue, un peu au-dessous du milieu de tout l'appareil, on voit naître un vaisseau grêle et entortillé, dont le diamètre augmente de plus en plus pendant son trajet, et dont les replis multipliés occupent presque le point central du corps. Il est impossible de découvrir l'extrémité de ce vaisseau dans l'espèce de nœud gordien que forment ses replis. Ce vaisseau est la vésicule séminale (fig. 8).

Dans le voisinage du cirre déjà décrit et dans une direction parallèle à la sienne, on trouve l'ouverture de l'ovaire, dont la base est dirigée vers la face dorsale.

Si la face inférieure du corps l'emporte sur l'autre par la prédominance du système reproducteur mâle, la face supérieure présente la même supériorité à l'égard du système sexuel femelle. Ici l'ovaire forme vers le milieu une sorte de cercle ou de guirlande, d'où partent, en se ramifiant, une foule de branches dirigées vers le bord extérieur, où elles se terminent en vaisseaux aveugles (fig. 2). Les ramifications de cet ovaire ressemblent à celles du canal intestinal; mais leur diamètre est plus considé-

rable et leur terminaison plus obtuse : elles ne forment point de branches principales distinctes et sont gonflées par les œufs dans toute leur étendue. Cet ovaire où tous ces oviductes sont entourés d'une masse parenchymateuse. Les œufs sont accumulés dans leur intérieur et enveloppés par une membrane commune (ou coques). Leur forme n'est pas bien arrêtée à cause de leurs mouvemens réciproques, mais ils sont généralement anguleux. Chaque coque peut renfermer environ vingt œufs et au-delà (fig. 9).

Je n'ai trouvé aucune trace de nerfs. La couche extérieure de la peau m'a montré, outre le parenchyme, qui y était fixé d'une manière solide, une couche formée par des fibres musculaires très rapprochées, qui s'étendaient de haut en bas, en formant une légère courbure (fig. 13). Je n'ai point aperçu de fibres transversales.

Si maintenant nous comparons la structure de cet animal avec celle des autres vers suceurs (*Trématodes*), auxquels, ainsi que Rudolphi l'a déjà fait remarquer, il ressemble par les ramifications de son intestin, nous trouverons qu'il offre les plus grands rapports avec le genre *Distoma*; excepté dans le développement des parties sexuelles et principalement dans celui des parties femelles. Ici également l'on ne voit ni nerfs ni anus; car l'existence de cette dernière partie me paraît toujours aussi douteuse; mais les ventouses, et surtout celle de l'extrémité caudale, sont plus développées, et cette particularité vient s'ajouter à celle du séjour de ces animaux, qui se rapprochent davantage sous ce rapport des parasites externes ou *Ectoparasites*, comme les a nommés Leuckart (1), par opposition avec ceux qui vivent dans l'intérieur de l'organisme.

(1) Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen; Heidelberg, 1827, s. 7.

TRISTOMA Cuv.

Capsala Bosc. *Phylline* Oken. *Hirudinis sp.* Abilgaard. *Nitzschia* Baer.

Corpus compressum, elongatum vel suborbiculare. Bothria duo antica lateralia vel marginalia simplicia imperforata, Acetabulum sessile aut pedicellatum. Os infrà bothria positum. Cirrus filiformis simplex ponè vulvam in sinistro oris latere positus.

1. *Tristoma maculatum* R.

T. corpore ovato-cordato dorso maculato, bothriis orbicularibus lateralibus, lobulo intra bothria posito extrorsum margine ciliato, acetabulo sessili radiato.

La Martinière. Journal de physique, 1787, pag. 207, pl. 2, fig. 4, 5. — Voyage de Lapeyrouse, t. IX, p. 79, pl. 20, fig. 4, 5.

Capsala Martinieri, Bosc., nouv. Bull. soc. Phil., 1811, p. 384.

Phylline Diodontis, Oken, Lehrbuch der naturgeschichte, 3 th., 1 abth., s. 182 et 370, taf. X, fig. 3.

Tristoma maculatum, Rud. synops. Entoz., p. 123, et Mantissa, p. 430, pl. 1, fig. 9, 10. Nitzsch in Ersch und Gruber's Encycl. 15 Bd., s. 150, art. *Capsala*.

Hab. Sur le corps d'un *Diodon* très commun en Californie (*Lamartinière*).

Le corps plat et ovalaire de cet animal devient presque cordiforme à cause de l'échancrure de son bord postérieur : il a dix lignes de long sur huit de large. Sa couleur est d'un blanc sale, et son dos est marqué de petites taches obscures et de forme ovale.

Vers le bord antérieur de la face ventrale se trouvent deux ventouses arrondies, et entre ces ventouses on aperçoit un lobe ou mamelon ovale, qui est cilié au bord antérieur. Chacun de ces cils ou poils est destiné, suivant Lamartinière, à sucer le sang du poisson, ce qui est certainement inexact, puisque des observations plus récentes sur une espèce très voisine (*T. coccineum*)

ont fait découvrir très distinctement une ouverture buccale que Lamartinière n'aura vraisemblablement pas aperçue.

Un peu au dessus de l'échancrure du bord postérieur et toujours à la face ventrale, on voit une ventouse circulaire, présentant une cavité arrondie dont les bords envoient des rayons au nombre de sept, qui se terminent dans le bord extérieur et un peu évasé de la ventouse.

Quand le ver veut plonger, il se replie sur lui-même en forme de rouleau.

2. *Tristoma coccineum* Cuv.

T. corpore suborbiculari porticè emarginato, abdomine foveolato, bothriis orbicularibus lateralibus, ore intermedio suborbiculari, acetabulo sessili radiato, limbo membranaceo plicato.

T. coccineum Cuv., Règne animal, IV, p. 42, pl. 15, fig. 10; — Rud., Synops Entoz., p. 123, et Mant., p. 428, pl. 1, fig. 7, 8; — Bremser, *Icones Helminthorum*, p. 8, tab. 1, fig. 12, 13; — Nitzsch in Ersch und Gruber's Encycl. 25 th., s. 150, art. *Capsala*.

Hab. Sur les branchies de l'*Orthragoriscus mola*, du *Xiphias gladius* et de plusieurs autres poissons de la Méditerranée, d'après Cuvier.

Le corps de cette espèce est aplati, presque circulaire et échancré en arrière. Sa couleur est d'un rouge vermeil pendant la vie et d'un jaune sale après la mort. Il présente à la face ventrale plusieurs petites fossettes et des sillons ramifiés; sa face dorsale, au contraire, est lisse et plus colorée.

Les individus de la collection impériale ont de cinq à neuf lignes de longueur et de cinq à dix de largeur. On voit deux suçoirs arrondis à la face ventrale du bord antérieur et un peu au-dessous de leur milieu est la bouche circulaire. Au côté gauche de la bouche se voit le cirrhe filiforme, et un peu plus loin dans la même situation, mais assez près du bord extérieur, l'ouverture de l'appareil sexuel femelle.

Un peu au dessus de l'échancrure du bord postérieur, on voit encore sur la face ventrale la ventouse circulaire et les sept rayons

qui vont se perdre, comme dans l'espèce précédente, dans le bord plissé, mince et un peu évasé qui la termine tout autour. Cette ventouse n'est fixée que par son point central : elle est libre et mobile dans le reste de son étendue.

3. *Tristoma elongatum* Nitzsch.

T. corpore oblongo postice attenuato apice submarginato bothriis marginalibus linearibus obliquis, acetabulo basilari subgloboso, limbo crenato.

Hirudo sturionis Abilg. Skrivter of naturhist. Selskabet. Bind. III, heft. 2, p. 55, 56, pl. 6, fig. 1 *a*, *b*, *c*; traduit en allemand dans le *Journal d'histoire naturelle de Gœttingue*, par Gmelin, premier cahier, p. 135, pl. 3, fig. 3—5.

Phylline hippoglossi, Oken, Lehrbuch der naturgeschichte, vol. III, 1re part. p. 371.

Tristoma elongatum Nitzsch in Ersch und Gruber's Encycl., art. *Capsala*.

Nitzschia elegans Baer, in act. nat. cur. t. XIII, part. II, p. 660, tab. 22, fig. 1—4

Hab. Trouvé sur la membrane qui recouvre l'opercule des branchies et sur les branchies de l'esturgeon (*accipienser sturio*), par Abilgaard, Nitzsch et Baer. Cette même espèce doit se trouver aussi, suivant Oken, sur la peau des Soles (*Pleuronectes*), ce qui me paraît cependant douteux.

Je m'en tiens, pour la description de cette espèce, aux deux excellens observateurs, MM. Nitzsch et Baer, qui ont eu l'occasion d'examiner l'animal vivant.

Cet animal a de six à dix lignes de longueur et de deux à deux et demie de largeur. Sa couleur, légèrement vermeille, est due aux vaisseaux qui paraissent sous la peau. Après la mort, sa couleur est blanche.

Son corps est plat, oblong, un peu plus large vers le milieu et rétréci vers l'extrémité caudale. Aux deux côtés de la tête, dont le bord antérieur est échancré, se trouvent les ventouses, qui sont étroites et profondes, et dont une peau finement striée, forme le bord.

L'ouverture de la bouche, suivant M. Nitzsch, est triangu-

laire et présente de chaque côté un bord échancré. Elle n'est pas située tout-à-fait à l'extrémité antérieure du corps, mais bien un peu en arrière et à sa face inférieure.

La ventouse située presque à l'extrémité postérieure de la queue constitue, dans l'état d'extension moyen et même après la mort, un peu plus d'une demi-sphère. Elle peut se fermer d'une manière si exacte, qu'il ne reste plus qu'une petite ouverture pour conduire dans sa cavité: elle peut aussi s'étendre à un tel point, qu'elle ressemble presque à un cercle. Le bord extérieur de cette ventouse est formé par une membrane mince et plissée, excepté dans les momens de sa plus grande extension. Au point central de la cavité se voit un espace plat et nettement circonscrit: c'est le point d'attache de la ventouse.

En arrière de la bouche et du côté gauche se trouve un tube, entouré, suivant M. Nitzsch, d'un bourrelet et qui semble appartenir à l'appareil sexuel mâle. Cet observateur n'a pas remarqué d'ouverture pour l'appareil femelle.

Les yeux manquent, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux points plus clairs de la partie antérieure du corps, qui ne sont pas également distincts dans tous les individus.

Remarque. D'après l'observation de M. Baer, les deux bords du corps de l'animal se renversent souvent l'un vers l'autre en forme de demi-tonneau, lorsqu'il se trouve détaché de son lieu d'habitation, et qu'on le met dans un vase rempli d'eau. Il se courbe aussi volontiers dans le sens de sa longueur et porte dans la cavité de sa ventouse l'extrémité opposée de son corps jusqu'à ce qu'il trouve à se fixer de nouveau. Ses mouvemens ne sont pas brusques, mais plutôt lents et pourvus d'une certaine grâce.

4. *Tristoma tubiporum*, pl. 1, fig. 14—16.

T. corpore elliptico apice repando-emarginato porticè repentinè attenuato, bothriis oblongis lateralibus parallelis acetabulo basilari rotato.

Hab. Sur les branchies du *Trigla hirudo* (Kollar).

Ce ver est de couleur blanche; mais, sur les deux côtés du corps, il présente une nuance brune, occasionée par les ovaires situés sous la peau. La longueur de l'animal entier est de trois lignes, sa largeur d'une ligne, et la tige de sa ventouse a deux tiers de ligne de longueur. Son corps est elliptique, plat sur la face ventrale, un peu convexe à la face dorsale et échancré au bord antérieur. A la partie inférieure du bord de la tête, sur la face ventrale, sont deux suçoirs un peu oblongs, munis d'un bord relevé; au-dessous de ces deux suçoirs se trouve la bouche, qui est recouverte par un lobe membraneux et presque triangulaire.

Le corps se rétrécit subitement vers la queue et se termine par un long pédicule, au bout duquel se trouve la ventouse circulaire, qui, de même que dans les espèces précédentes, n'est point perforée. De son centre partent neuf ou dix rayons, qui se dirigent vers le bord extérieur, lequel est garni d'une membrane mince, transparente et plissée. Les rayons de cette ventouse circulaire ne sont pas aussi bien marqués que dans le *Tristoma coccineum*.

La face dorsale et un peu convexe présente, outre les organes de la partie inférieure, qui se voient encore, en partie, vers le milieu et du côté du bord céphalique, une élévation ou mamelon, et un peu plus bas, un autre mamelon semblable. Au dessous du premier mamelon on aperçoit encore très distinctement une partie des vésicules séminales. Ces mamelons répondent probablement aux élévations que M. Baer a regardées comme les analogues des yeux dans son genre *Nitzschia*.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE I.

Fig. 1. La face inférieure du *Tristoma coccineum* grossi trois fois. On a enlevé l'enveloppe générale de la ventouse postérieure, à l'exception des deux suçoirs du bord antérieur. Au bord inférieur, au milieu de l'espace qui sépare les deux suçoirs, on aperçoit l'œsophage et l'estomac accompagné, à son bord extérieur, de l'organe glanduleux. Cet estomac se divise, à sa base, en deux branches, dont chacune remonte vers son bord extérieur et se partage de nouveau en deux autres branches, lesquelles se divisent ensuite de chaque côté en un grand nombre de

ramifications, qui s'étendent vers le bord externe et vers le bord interne du corps, et se terminent d'une manière obtuse. C'est entre ces ramifications qu'existe le parenchyme. Au dessous de la bifurcation du canal intestinal se trouve l'appareil sexuel mâle étendu en travers, de manière que le *cirrhe* remonte vers le côté gauche. Auprès de celui-ci est l'ouverture de l'organe femelle. Au bord postérieur de l'appareil sexuel mâle, on voit la vésicule séminale en connexion intime avec lui, et entortillé en forme de nœud.

Fig. 2. Le même animal, vu du côté du dos. L'enveloppe générale est encore enlevée, et l'on aperçoit l'ovaire gonflé d'œufs et ramifié un grand nombre de fois.

Fig. 3. Le court œsophage avec l'estomac et le canal intestinal se divisant à la base, ainsi que le corps glanduleux, représentés du côté inférieur ou ventral.

Fig. 4. Les mêmes parties vues du côté dorsal.

Fig. 5. La cavité de l'estomac, ouverte en partie pour faire voir les petits mamelons de la surface interne.

Fig. 6. L'œsophage et l'estomac avec le corps glanduleux qui y est fixé, vus sur le côté.

Fig. 7. Les mêmes avec une partie de la cavité stomacale.

Fig. 8. L'appareil sexuel mâle très grossi et isolé.

Fig. 9. Une coque ou enveloppe d'œufs très grossie avec les œufs qu'elle renferme.

Fig. 10. La ventouse très grossie avec son bord plissé, vue en dessus. On voit au milieu le point d'attache de cette ventouse.

Fig. 11. Une partie du bord plissé, encore plus grossie.

Fig. 12. Une portion très grossie de la surface inférieure du corps avec les petites fossettes qu'elle présente et les sillons ramifiés.

Fig. 13. Une portion de la surface supérieure, présentant les fibres musculaires longitudinales et légèrement arquées, et une portion du parenchyme qui y est adhérent.

Fig. 14. *Tristoma tubiporum* de grandeur naturelle.

Fig 15. Le même, vu en dessous et très grossi.

Fig. 16. Le même, vu en dessus.

Observations *sur la structure des muscles et expériences sur la contraction*, extraites d'une lettre adressée aux rédacteurs des Annales des sciences naturelles, par M. Peltier.

Un des derniers cahiers de vos Annales contient une note du docteur Prévost, lue à la Société de physique et d'histoire naturelle, le 5 décembre dernier, sur le développement d'un courant électrique, qui accompagne la contraction de la fibre mus-

culaire. Cette note a été communiquée par extrait à l'Académie des sciences, le 2 janvier suivant et a été insérée dans tous les journaux scientifiques. Dans cette note, il y a plusieurs énoncés tout-à-fait distincts. Le premier est que les fibres musculaires, formées d'un grand nombre de fibrilles élémentaires, sont entourées d'anneaux très rapprochés, dans lesquels les nerfs viennent se perdre. Ces anneaux, considérés comme les extrémités nerveuses, sont continus l'un à l'autre et forment une hélice autour de chaque fibre musculaire. « A cette disposition anatomique, dit M. Prévost, si on applique la doctrine que l'innervation est produite par des courans électriques, chaque fibre deviendra comme un petit aimant à charnières flexibles, dont les diverses parties tendront à s'attirer les unes les autres et produiront, par leur rapprochement, l'effet observé dans la contraction des muscles.

Pour constater la présence d'un courant électrique dans l'hélice nerveuse, M. Prévost place une petite aiguille dans la cuisse d'une grenouille, en suivant la direction des fibres ; puis il fait tremper dans de la limaille de fer doux, l'extrémité libre de cette aiguille. Tout étant ainsi disposé, il excite une violente contraction en blessant la moelle épinière, et il dit que, à ce moment, il a vu la limaille se grouper autour de la tête de l'aiguille et la quitter lorsque les contractions cessaient.

Ce fait, s'il était bien constaté, serait d'une importance d'autant plus grande, que, jusqu'à présent, tous les efforts qu'on a faits pour lier directement les phénomènes de contraction et d'innervation aux phénomènes électriques et magnétiques, ont été infructueux. Pour que la contraction soit un phénomène d'induction, il faut trois choses : 1° que la fibre musculaire soit organisée comme le dit le docteur Prévost ; 2° que l'innervation soit un courant électrique ; 3° que la modification de la fibre musculaire, par un courant transversal, soit d'une nature toute spéciale, et dont on n'a encore aucun exemple, modification sur laquelle nous reviendrons tout-à-l'heure.

J'ai été souvent dans la nécessité de m'occuper de la constitution de la fibre musculaire, et je l'ai observée un grand nombre

de fois jusque dans sa fibrille élémentaire. Dans aucun cas je ne l'ai trouvée telle que le dit M. Prévost. On sait que les muscles sont composés de cylindres distincts du diamètre d'un trentième à un cinquantième de millimètre. Vus au microscope, ces cylindres musculaires paraissent divisés par des lignes longitudinales assez transparentes et par des lignes transversales plus obscures. Les lignes longitudinales ont cessé d'être un objet de discussion, lorsqu'on a reconnu que ces cylindres ou fibres musculaires, étaient le produit d'un nombre considérable de fibrilles élémentaires juxta-posées. Il n'en a point été ainsi des lignes transversales : elles ont été le sujet de beaucoup d'hypothèses, et nous voyons que M. Prévost les considère comme des hélices nerveuses, ce que nous ne pouvons admettre d'après ce que nous avons vu.

Lorsqu'on veut étudier la constitution des muscles dans tous ses détails, il faut en diviser les faisceaux jusqu'à l'isolement de la fibrille ; les aiguilles à disséquer sont alors insuffisantes. Pour parvenir à ce résultat, j'ai employé le moyen suivant avec succès. On presse fortement, en les glissant l'une sur l'autre, deux lames de verre, au milieu desquelles on a placé une très petite portion de muscle. Il est nécessaire, pour se rendre un compte exact de ce qui se passe dans cette opération, de faire ces pressions sur le porte-objet du microscope, afin de suivre toutes les divisions et tous les changemens qui ont lieu. Les nouveaux microscopes de M. Georges Oberhaeuser sont d'une grande utilité pour cela, puisque le porte-objet est un piédestal solide, sur lequel on peut produire la plus forte pression sans le moindre inconvénient. On voit alors que les muscles, les faisceaux et les fibres ont tous leurs gaînes propres, et que la fibrille élémentaire est elle-même un tube rempli de granules, dont le diamètre varie depuis $\frac{1}{500}$ jusqu'à $\frac{1}{1000}$ de millimètre, suivant les animaux. En pressant ainsi sous le microscope, on voit sortir de la gaîne de la fibre une innombrable quantité de tubes granuleux, liés et cohérens entre eux, qui s'ouvrent en éventail à la sortie de la gaîne dont on voit parfaitement le bord. En lacérant ces fibres souvent, en les pressant ainsi, en glissant les lames de verre, on parvient à dé-

tacher quelques fibrilles des extrémités; et, le plus souvent, dans le corps de la fibre, les fibrilles se séparent, se désagrègent les unes des autres, et offrent l'aspect d'un écheveau de soie très fine. Comme dans ce nombre considérable de fibrilles réunies ou séparées, on en trouve quelques-unes dans leur isolement complet, d'autres réunies deux ensemble, ou bien trois, ou quatre, etc.; on peut voir distinctement que les lignes transversales sont le produit de l'alignement des globulins des fibrilles, c'est-à-dire, qu'ils sont placés sur un même plan, perpendiculaire à la longueur des faisceaux. On a souvent remarqué que les lignes transversales étaient plus obscures que les lignes longitudinales, et c'est même cette plus grande obscurité qui leur avait fait donner une autre cause que celle que nous pensons être la véritable. Les globules placés en série les uns sur les autres dans les gaînes des fibrilles, se touchent et se pressent, tandis que les globules placés sur le même rang transversal et appartenant chacun à un tube différent sont séparés par une double membrane extrêmement transparente; ces globules voisins ne sont donc pas en contact. Lorsqu'un rayon de lumière traverse une fibre musculaire, la diffraction s'opère également autour de chaque globule, sauf au point de contact des globules superposés dans la même gaîne, et forme ainsi une image sur la rétine inégalement éclairée, moins à la partie en contact qu'aux autres portions des globules. Il résulte de cet effet d'optique tout naturel, que les lignes transversales, qui résument tous ces points obscurs, sont plus foncées, tandis que celles des portions intra-tubaires, qui résument les portions plus éclairées sont moins foncées que les premières. En opérant ainsi la pression sous le microscope, on voit d'abord les nerfs se diviser et se ramifier, en formant avec les faisceaux musculaires des angles qui se rapprochent plus ou moins de 90°; ils varient en général de 70 à 90°. Ils sont groupés fort inégalement et laissent souvent de grands espaces vides; on les perd de vue lorsqu'on arrive à la fibre par la division.

Les fibres sont, comme nous l'avons dit, des cylindres qui varient de 1/30 à 1/50 de millimètre suivant l'animal; il y en a qui sont aplaties comme chez les grenouilles, ayant dans un

sens la mesure que nous venons d'indiquer et le tiers ou la moitié, au plus, dans l'autre sens. En glissant les lames de verre l'une sur l'autre, ces fibres plattes se contournent, et forment alors une spire dont les bords, bien dessinés, imitent une hélice entourant la fibre; mais cette erreur ne peut être commise en opérant sur la platine du microscope, puisqu'on la forme à volonté, et qu'on la détruit en ramenant les lames de verre à leur position première. Les globules des fibrilles élémentaires sont très adhérens entre eux et à leurs gaines; car il est très rare de trouver des portions de ces dernières vides de leurs globules; il en est tout autrement d'une sorte de vaisseaux, qu'on trouve dans les nerfs, et qui sont remplis d'une substance liquide et globulisée d'apparence cérébrale, qui coule à flot par la pression et se répand au dehors; ces vaisseaux ont environ un trois centième de millimètre; le reste du faisceau nerveux contient des fibrilles extrêmement ténues, d'environ un millième de millimètre, comme celles des muscles, et qui sont aussi globulisées; ces fibrilles nerveuses s'anastomosent entre elles, et offrent l'aspect d'un réseau irrégulièrement fait, à mailles plus ou moins lâches.

Il est un autre moyen d'étudier la fibre musculaire sans rien lacérer, et sans modifier en aucune manière cet organe; c'est celui que j'ai le plus souvent employé, convaincu qu'il est de beaucoup préférable à celui de la division des muscles des animaux supérieurs, et, en même temps, il conduit à étudier la contraction aussi loin qu'il nous est permis de le faire. On colle sur des lames de verre des cercles en étain, dont l'épaisseur varie suivant l'usage qu'on veut en faire; le plus ordinairement, l'étain propre à l'étamage des glaces, ou celui qui enveloppe le chocolat, suffit parfaitement. Au milieu de ce cercle, on place une goutte d'eau qui contient des animaux microscopiques à différens degrés d'organisation; sur le cercle en étain, on met une petite couche d'huile, à l'exception d'une petite section de quelques millimètres. Cette disposition a plusieurs avantages: 1° l'épaisseur de l'étain ne permet pas à la goutte d'eau de s'étendre par capillarité jusqu'aux bords, et de s'écouler tout entière, comme

cela arrive ordinairenent; le liquide reste tranquille au centre du cercle qui le circonscrit sans le toucher; 2° le cercle d'huile arrête l'évaporation ; si on le ferme entièrement, il y a asphyxie d'une grande partie des animalcules dans les 24 heures, tandis que, en laissant un petit espace sans huile, on peut garder cette goutte d'eau de 3 à 8 jours, selon la température et l'hygrométricité de l'air. Les animaux, ainsi gardés dans une goutte d'eau, ont bientôt épuisé toute la matière nutritive qu'elle contenait, et l'on voit peu-à-peu une suite d'effets fort remarquables que produit l'inanition. Pour ne pas nous écarter de l'objet de cette note, nous ne citerons que ce qui se rapporte aux tissus musculaires. Les animaux perdant toute leur substance surabondante, deviennent plus transparens, leurs membranes dévoilent mieux leur constitution, et l'on peut voir que toute membrane contractile est formée de globules alignés.

Plus l'on prolonge cet état d'inanition, mieux on distingue cet arrangement globulaire, et, comme les mouvemens de l'animal affaibli deviennent lents et gradués, on a toute la facilité possible pour observer le nouvel arrangement que prennent les globules pendant la contraction, soit des membranes générales, soit des muscles des animalcules plus relevés dans l'échelle, soit, enfin, du cœur de ceux chez lesquels on commence à apercevoir cet organe dans l'état de simplicité membraneuse.

Dans aucune des observations que j'ai pu faire par ce moyen, je n'ai rien vu qui pût présenter quelque analogie avec l'hypothèse de M. Prévost.

Nous arrivons maintenant au second énoncé, que l'innervation est analogue au courant électrique, puisqu'il développe du magnétisme; nous allons faire connaître nos expériences à ce sujet. J'ai préparé des aiguilles en fer doux qui n'avaient aucun magnétisme propre, elles ne témoignaient que celui que leur donnait l'action terrestre, selon le plan dans lequel on les tenait; mais, lorsqu'elles étaient perpendiculaires au méridien magnétique, elles attiraient toutes, et aucune ne repoussait une aiguille aimantée. J'implantai donc une de ces aiguilles dans les muscles d'une grenouille parallèlement aux fibres, puis je plon-

geai l'extrémité libre dans de la limaille de fer très fine. Dans cette position, je provoquai de nombreuses contractions sans que je pusse apercevoir la moindre attraction de ces limailles. Je répétai vingt fois de suite cette expérience, et avec plusieurs grenouilles, sans avoir plus de succès. La limaille de fer est un moyen d'appréciation magnétique fort incomplet; je modifiai donc l'expérience de manière à obtenir une très grande sensibilité d'indication, afin d'apprécier la plus légère altération dans l'aiguille de fer au moment de la contraction, si elle en éprouvait une.

Je fis un système d'aiguilles comme ceux qu'on emploie pour les multiplicateurs électriques; je rendis les aiguilles tellement égales que ce système fait à peine une oscillation et demie par minute. Ces aiguilles, suspendues à un fil de soie dédoublé sans torsion, obéissent à la moindre influence magnétique; mes aiguilles en fer doux, toutes petites et fines, placées perpendiculairement au méridien magnétique et au moins à deux centimètres de distance d'une des aiguilles aimantées, attiraient tout le système de 30 à 40 degrés. Lorsque le repos était rétabli, si j'inclinais de quelque peu mon aiguille en fer doux sur la perpendicularité du méridien magnétique, aussitôt le système d'aiguilles était attiré ou repoussé, selon que le fer doux prenait, sous l'influence du magnétisme terrestre, un pôle contraire ou un pôle semblable à celui de l'aiguille aimantée, près de laquelle il était placé. Après avoir fixé l'aiguille en fer doux pour l'empêcher de changer de position, je la plongeai dans le muscle d'une grenouille, puis je provoquai des contractions violentes. Je ne fus pas plus heureux par ce moyen que par celui de la limaille de fer; je n'eus aucun signe de magnétisme, et cependant ce moyen est d'une délicatesse excessive, qui ne peut être comparée à celle du premier moyen. Il nous est démontré par ces expériences que l'innervation musculaire ne donne pas de magnétisme au fer doux.

Les deux premières propositions n'étant point exactes, il serait superflu de parler de la troisième; cependant, elle contient un énoncé qui nous a surpris. Lors même que les fibres musculaires

seraient entourées d'hélices; lors même qu'un courant électrique traverserait ces hélices nerveuses, on ne serait pas en droit de conclure que la fibre musculaire devient un aimant et agit comme lui; qu'elle devient un aimant à charnières flexibles. Donner aux fibres musculaires une puissance magnétique lorsque, dans la nature inorganique, il y a si peu de substances qui peuvent la prendre, nous a causé une vive surprise, et elle a été d'autant plus grande que nous savons que, lorsqu'on remplit une hélice d'une substance magnétique, l'effet produit est tout autre que la similitude d'une contraction : il n'y a aucune analogie entre le phénomène produit et celui de la contraction.

Nous avons pensé qu'il était utile de faire connaître les expériences précédentes et de prémunir contre une confiance prématurée.

Mémoire *sur l'anatomie microscopique des nerfs*;

Par le docteur Ernest Burdach,

Prosecteur et professeur particulier à l'université de Kœnigsberg. (1)

Introduction.

Lorsque les parties les plus petites, mais encore pourvues d'une forme déterminée, de la substance nerveuse en général, et le mode de terminaison périphérique et centrale des cordons

(1) *Beitrag zur microscopischen Anatomie der Nerven*; von D. Ernst Burdach, br. in-4, Konisberg, 1837.

Aussitôt la réception de ce mémoire, nous nous sommes promis de le faire connaître dans les Annales, et nous le faisions déjà traduire lorsque nous en avons vu paraître une traduction fidèle dans un de nos meilleurs journaux de médecine (l'*Expérience*, journal de médecine et de chirurgie, publiée par MM. Dezeimeris et Littré). Cette circonstance nous aurait détourné de

nerveux en particulier, seront connus exactement, alors seulement on peut espérer de pénétrer le procédé, aujourd'hui encore si obscur, par lequel les nerfs servent d'une part à la sensation, et de l'autre provoquent l'exercice de la fonction des organes de mouvement. Naturellement, depuis qu'on a appris à multiplier mille fois la force de vision de l'œil humain par les microscopes simples et composés, on a appliqué ces puissans moyens à la recherche de la plus fine structure des nerfs. Mais l'œil, cet organe de la lumière, est aussi l'organe des apparences et des illusions, illusions d'autant plus faciles qu'on l'arme d'un instrument plus fort, et que cet instrument s'éloigne davantage des conditions de celui qui est sorti de l'atelier de la nature.

Une connaissance défectueuse des propriétés de la substance nerveuse en général, et, en conséquence, une fausse manière de la traiter sous le microscope (Observation de la substance à l'état sec, par Leeuwenhoek); l'imperfection des instrumens d'optique mis en usage (petites boules de verre de Della-Torre, préparées par lui et mal dressées); enfin l'ignorance des lois de la réfraction et l'impuissance de distinguer de la véritable texture les illusions d'optique (fibres vues par Monro sous la lumière d'un rayon solaire qui les traversait, et représentées comme serpentant); tout cela a produit une telle confusion et un tel désaccord dans les observations des anciens physiologistes, toujours données et toujours acceptées comme définitives, que même les savans les plus distingués et les plus réservés de notre siècle n'ont pu

notre projet, si les Annales s'adressaient à la même classe de lecteurs que ce recueil médical; mais nous croyons que le travail de Burdach sera encore nouveau pour la plupart de nos lecteurs et ne pourra manquer de les intéresser. Nous n'y avons donc pas renoncé; seulement nous avons pensé qu'il serait inutile d'en donner une nouvelle traduction et que nous ne pouvions mieux faire que de reproduire celle publiée par MM. Dezeimeris et Littré, en y joignant toutefois les planches dont l'ouvrage original est accompagné. C'est, par conséquent, au journal l'*Expérience*, que nous empruntons cet article. R.

Ce journal paraît tous les cinq jours et contient des articles d'anatomie et de physiologie, aussi bien que de médecine et de chirurgie. Dans les derniers numéros on trouve, par exemple, des *Recherches microscopiques et chimiques sur l'urine*, par M. Vigla, une traduction du mémoire de Gueterbrock, intitulé : *Essai physiologique sur le pus et sur les granulations*, *l'analyse des travaux publiés sur le mouvement ciliaire*, par Muller, etc. (On s'abonne rue de la Sourdière, n° 21, prix : 36 fr. par an.)

éclaircir ce difficile sujet. Enfin on adopta, ce semble, assez généralement, une opinion intermédiaire entre les observations contradictoires, opinion qui consistait à considérer la texture des nerfs comme formée de fibres constituées par des séries de globules, mais dont l'erreur est aujourd'hui complètement démontrée. Pour appuyer mon dire, je n'entreprendrai pas ici de rapporter les différentes observations des physiologistes depuis Leeuwenhoek jusqu'à ces derniers temps; car je ne parviendrais pas à présenter un tel tableau plus complètement et plus brièvement que ne l'a fait L. H. Weber dans son excellente refonte de l'*Anatomie* de Hildebrandt (1830), t. 1, p. 262).

Il était réservé à l'époque moderne de jeter une lumière nouvelle, et, on peut l'espérer, une lumière non irisée dans ces ténèbres; et le succès est dû surtout à cette circonstance que l'industrie, stimulée par les rapides progrès des sciences naturelles et par l'intérêt général qui se porte sur les études microscopiques, a fourni à l'observateur des instrumens qui laissent à peine quelque chose à desirer pour la force du grossissement, la netteté de l'image et la commodité des dispositions. Cependant il ne faut pas attribuer les récentes découvertes dans l'anatomie microscopique des nerfs seulement au perfectionnement des instrumens; car, pour obtenir quelque succès dans l'observation microscopique d'une substance organique aussi délicate que la nerveuse, il ne suffit pas de voir à l'aide d'un bon verre; mais il est besoin d'y être préparé de diverses manières. Il faut, en effet, une notion exacte de l'objet à examiner, en tant qu'on peut y arriver sans le secours d'instrumens d'optique; puis une connaissance acquise, non par l'enseignement étranger, mais par une expérience propre, de l'image sous laquelle le microscope montre d'autres substances, celles qui sont plus simples et qui entrent dans la composition de toutes les parties solides; enfin une familiarité, qui ne s'obtient guère que par l'usage, avec la manière de se servir de l'instrument et avec les résultats qu'il fournit. Les anciens observateurs, quant à ces préliminaires indispensables, sont certainement inférieurs aux observateurs actuels, infériorité qui dépend moins des individus que de l'état de la science de leur temps et des idées qui domi-

naient alors. Aussi pourrait-on soutenir que Monro aurait tiré de ses observations les mêmes conclusions erronées quand bien même il se serait servi d'un microscope de Frauenhofer, et que, au contraire, Ehrenberg, même avec les lentilles imparfaites de Della-Torre, aurait reconnu la texture de la substance nerveuse telle qu'il nous l'a décrite. Néanmoins l'immense avantage que procurent des instrumens d'optique perfectionnés n'est pas contestable: ils nous inspirent de la confiance dans nos propres observations; car, si, en se servant d'instrumens imparfaits et en revenant sur les illusions multipliées auxquelles tant d'observateurs anciens ont été exposés, on ne peut se défendre d'une défiance sur la vérité de l'image qui est placée sous notre œil; néanmoins un microscope, sorti des mains industrieuses de Frauenhofer, de Plossel ou de Schieck et Pistor, nous inspire la conviction involontaire que, si nous en usons bien, les choses les plus petites nous seront accessibles.

Le droit des instrumens d'optique étant ainsi établi, nul ne paraissait plus digne d'ouvrir la voie dans la connaissance exacte de la plus fine texture de la substance nerveuse que C. G. Ehrenberg, qui a su se rendre assez familier avec le microscope, pour reconnaître, dans la substance morte de la pierre, un composé d'innombrables infusoires du monde primitif.

Ehrenberg a publié ses travaux microscopiques, d'abord, en 1833, dans les *Annales de Physique* de Poggendorf, t. XXVIII, puis dans un ouvrage spécial, intitulé: *Observation d'une texture remarquable, jusqu'à présent ignorée; de l'organe de l'âme dans l'homme et les animaux* (Beobachtung einer auffallenden, bisher unbekannten Structur des Seelenorgans bei Menschen und Thieren, Berlin 1836). Ils ont non-seulement en leur faveur l'habileté reconnue de l'observateur, mais ils portent tellement en eux l'empreinte de la prudence et du savoir-faire, que tous ceux qui ont à cœur le perfectionnement des sciences naturelles ne doivent former qu'un souhait, c'est que Ehrenberg ait réussi à ajouter à ses autres mérites celui de la découverte de la structure intime, si long-temps mystérieuse, du système nerveux; c'est que ses observations puissent se confirmer dans toute leur étendue; et donner ainsi une base solide sur laquelle

on construise avec sécurité l'édifice de la physique des nerfs. Malheureusement, la réalisation de ce vœu doit encore nous paraître très douteuse, si nous comparons les observations faites après Ehrenberg par d'autres naturalistes. Car, quand bien même, nous appuyant sur les travaux de ce savant, qui ont encore gagné en autorité par l'adoption inconditionnelle de J. Müller (*Physiologie de l'homme*, t. I, 1834), nous voudrions ne pas tenir compte des assertions contraires que renferment des ouvrages moins généraux, néanmoins nous ne pouvons nous défendre de la crainte d'être rejetés dans l'ancienne obscurité, lorsque nous prenons connaissance des dernières recherches de deux naturalistes très renommés, qui ont traité le même sujet avec autant de soin que de profondeur : je parle d'abord des observations publiées dans les *Contributions pour l'explication des phénomènes et des lois de la vie organique*, t. II, cah. 2, Brême 1835, par G. R. Tréviranus, ce naturaliste si distingué, qui s'occupe avec bonheur depuis vingt ans de l'anatomie microscopique; puis, de la communication très étendue de G. Valentin sur la marche et les extrémités des nerfs, dans le 18e volume des *Ecrits de l'Académie Leopoldine*, communication recommandée non-seulement par l'autorité reconnue de l'auteur dans le domaine de l'anatomie microscopique, mais encore par l'ingénieux Purkinje, dont la participation à ce travail n'est pas dissimulée.

Si nous comparons ces deux ouvrages avec celui d'Ehrenberg, nous rencontrons, à chaque pas, des données qui ne concordent point, et dont les plus essentielles peuvent trouver place ici.

1° D'après Valentin (p. 107), tout le système nerveux est formé par deux substances primitives, savoir : les globules isolés des masses de dépôt, et les fibres primitives qui courent isolées. Tréviranus, au contraire (p. 41), distingue la substance du cerveau et des nerfs en : cylindres primitifs (dans la substance grise), cylindres médullaires (produits dans la substance blanche par le concours de cylindres primitifs), et cylindres nerveux (sortant des cylindres médullaires, par l'adjonction de cylindres primitifs et par le renfoncement de leurs gaînes). Entre ces deux opinions est celle d'Ehrenberg, qui admet des tuyaux variqueux et des tuyaux cylindriques, comme les parties consti-

tuantes essentielles de la substance du cerveau et des nerfs, mais qui considère la substance granulée ou globuleuse en quelque sorte comme un intermédiaire, comme une matière plastique provenant du sang (p. 41).

2° Dans la substance grise du cerveau et de la moelle épinière, Ehrenberg (p. 19) reconnaît un réseau de vaisseaux, très fin, serré, puis une substance à grains fins, dans laquelle, çà et là, des grains plus gros sont logés en forme de nids et de couches, enfin, des tuyaux propres à cette substance, à articulations très fines, qui, dans le voisinage de la substance médullaire, surgissent d'une manière de plus en plus distincte. Au contraire, d'après Valentin (p. 100), toute la substance grise est composée et formée d'une agrégation de masses globuleuses très rapprochées, entre lesquelles il trouve, dans la substance jaune, qui est la transition de la substance grise à la substance blanche, les anses terminales des cylindres de la substance blanche, anses qui sont nombreuses, mais qui sont isolées. Enfin, Tréviranus (p. 28) n'y trouve que des cylindres très fins, très serrés l'un contre l'autre et emboîtés ensemble; il les nomme cylindres primitifs.

3° Dans la substance blanche du cerveau ou de la moelle se montrent, d'après Ehrenberg (p. 38), des tuyaux variqueux situés parallèlement ou en faisceaux les uns à côté des autres, lesquels convergent, en augmentant de volume, de la circonférence vers les ventricules et la base du cerveau. L'observation de Tréviranus concorde avec cette opinion, excepté qu'il regarde (p. 40) les cylindres de la substance blanche comme sortant de plusieurs cylindres de la substance grise, tandis que Ehrenberg considère les cylindres de la substance blanche comme une continuation immédiate des cylindres de la substance grise. Valentin, d'un autre côté, s'est convaincu (p. 92) que l'apparence extérieure, visible à l'œil nu, laquelle montre les fibres isolées du faisceau de fibres comme si elles divergeaient, est sans aucun fondement; que même ces faisceaux fibreux des fibres primitives les plus simples constituent des formations de plexus les plus belles, les plus compliquées, et caractéristiques, suivant la différence des endroits.

87934

4° D'après Ehrenberg (pag. 20, 24), les fibres primitives du cerveau et de la moelle se distinguent de celles de la plupart des nerfs en ce que les premières, qu'il nomme tuyaux articulés, se montrent sous la forme de colliers de perles creux, dont les perles, ne se touchant pas, sont séparées par un tuyau (intervalle plus étroit), et les secondes, qu'il nomme tuyaux cylindriques, ont des parois rectilignes. Tréviranus (p. 31) combat cette distinction, soutenant que la forme noueuse est, non un caractère essentiel des cylindres cérébraux, mais une apparence accidentelle, qui se manifeste seulement quelque temps après la mort. En conséquence, il préfère le nom de cylindres médullaires. Au contraire, il a remarqué, dans les cylindres des nerfs, des stries longitudinales qui lui font croire que ces cylindres des nerfs sont composés de cylindres primitifs situés très près les uns des autres. Valentin aussi (p. 93) regarde les articulations des tuyaux articulés comme des productions accidentelles, que l'on peut créer à volonté par une compression progressive; cependant, il conserve la dénomination de fibres variqueuses comme moyen de distinction.

5° Ehrenberg (p. 25) trouve une autre distinction essentielle entre les fibres primitives du cerveau et de la moelle épinière et les fibres primitives des nerfs, en ceci que les premières ont un contenu transparent comme de l'eau, et les secondes, un contenu médullaire, coagulé uniformément, constitué par des particules rondes quoique peu régulières. Au contraire, Valentin soutient (p. 115) que la substance des fibres primitives est toujours et partout une substance huileuse, transparente, à demi fluide, un peu visqueuse, et que cette substance n'est changée que par l'acte de la coagulation en la substance grenue et grumeleuse décrite par Ehrenberg. Tréviranus (p. 38) parle du contenu des cylindres cérébraux comme étant transparent et homogène, et de celui des cylindres nerveux, comme d'une matière molle où l'on voit souvent des globules.

6° Les trois nerfs mous des sens (optique, acoustique et olfactif), d'après Ehrenberg (p. 38), étant une continuation immédiate de la substance médullaire du cerveau, sont formés de tuyaux articulés; mais le nerf sympathique a, d'après lui, une

substance composée par un mélange de tuyaux articulés et de tuyaux cylindriques. Valentin dit (p. 52) que le nerf olfactif a, presque dans tout son trajet en dedans de la cavité crânienne, une disposition fibreuse, très délicate, presque parallèle, dont les élémens constituent des fils variqueux situés très près les uns des autres, que le nerf optique, au contraire, se résout en une multitude de faisceaux situés près les uns des autres, déjà visibles à l'œil nu, lesquels sont constitués par une gaîne celluleuse et par les fibres nerveuses qui y sont contenues; que le nerf acoustique se distingue aussi par une délicatesse particulière des fibres nerveuses; que les fibres primitives du nerf sympathique (p. 85), traitées sous le compresseur dans un ganglion qui n'avait subi aucune altération, montrent des lignes de délimitation comme les nerfs périphériques. Tréviranus (pag. 36) avance que le nerf olfactif est formé par des faisceaux de cylindres corticaux, qui ne sont pas enfermés dans une gaîne; le nerf optique, par des cylindres médullaires qui ressemblent à ceux de la substance médullaire du cerveau; le nerf acoustique, par des cylindres qui sont semblables à ceux des nerfs des muscles, mais qui sont plus ténus.

7° Les ganglions sont formés, d'après Ehrenberg (pag. 31), d'un mélange de vaisseaux et de tuyaux articulés, très délicats, à peine discernables (substance médullaire qui semble constituée par des grains très fins); que cette substance cérébrale se loge autour de tuyaux nerveux cylindriques qui ne s'y changent pas, mais qui sont renforcés par l'adjonction, dans leurs faisceaux, de tuyaux articulés. D'après Valentin (pag. 78), le type primitif de la formation ganglionaire consiste en ceci, qu'un ou plusieurs faisceaux de fibres qui entrent dans le nœud forment dans l'intérieur de ce nœud les plexus plus ou moins compliqués, suivant la nature ou la grosseur du ganglion; mais qu'en outre, des fibres primitives isolées, ou des faisceaux composés de très peu de fibres, entourent de tous les côtés les globules particuliers des ganglions (formation de dépôts interstitiels périphériques), lesquels globules contiennent une enveloppe externe fine et celluleuse, un noyau, et, dans la circonférence de ce noyau, un second noyau plus petit, et ont souvent aussi des dépôts de

pigmens. Tréviranus ne s'est pas spécialement occupé de la structure des ganglions, mais il conjecture (page 67) que, dans la plupart des ganglions, les cylindres médullaires se résolvent, en partie ou même complètement, en cylindres corticaux; que ces derniers cylindres s'y réunissent en une substance homogène en apparence, reçoivent un accroissement de nouveaux cylindres corticaux, et en sortent après s'être réunis en nouveaux cylindres médullaires.

Cette comparaison de résultats qui ne concordent pas, doit suffire, et cependant on pourrait facilement l'augmenter, si on voulait entrer dans les détails, et citer, par exemple, les opinions sur les enveloppes des nerfs, sur le mode de propagation des nerfs dans la rétine, etc., ou si l'on voulait comprendre dans ce rapprochement les recherches moins étendues qui ont paru après le travail d'Ehrenberg, par exemple celles de Krause, (*Annales de Poggendorff*, t. XXIX. 1834); celles de Wagner (*Physiologie de Burdach*, t. V.); celles de Volkmann (*Contribution pour la Physiologie du sens de la vue*, Leipsig. 1836); celles d'Emmert (*Sur le mode de terminaison des nerfs, dans les muscles.* Berne, 1836); celles de Remack (dans les *Archives de Müller*, t. II, page 145). Enfin, quant aux observations communiquées par Berres (dans les *Annales médicales des états autrichiens*, t. IX, page 274), elles auraient toute l'autorité que méritent les travaux d'un naturaliste aussi exercé et aussi infatigable dans l'anatomie microscopique, si l'on ne se convainquait facilement, à l'aide d'une certaine connaissance de la matière, que l'auteur a, il est vrai, vu réellement tout ce qu'il a décrit et figuré, mais qu'il en a donné une fausse interprétation.

Il est possible que plusieurs des contradictions qui ont frappé le lecteur dans ces différentes recherches ne reposent que sur la manière individuelle de saisir les objets et de les exprimer. Sur ce point les auteurs seuls peuvent prononcer. Cependant il est constant que jusqu'à présent deux points seulement peuvent être établis comme des vérités reconnues généralement, à savoir: le passage immédiat, reconnu pour la première fois par Ehrenberg, des fibres primitives de la substance blanche du cerveau et de la moelle épinière dans les cylindres primitifs des nerfs, et

la proposition prouvée d'abord par J. Müller, bien qu'énoncée antérieurement par Prévost et Dumas, qui est que : les fibres primitives des nerfs s'étendent dans une continuité non interrompue depuis le centre jusqu'à la périphérie, sont toujours placées les unes à côté des autres, et nulle part ne se partagent, ni ne se fondent avec le fibres congénères.

Sans parler des autres observateurs, les noms d'Ehrenberg, de Tréviranus et de Valentin écartent tout soupçon d'inexactitude dans l'observation, d'inexpérience dans le maniement du microscope et d'altération des résultats. De plus, avec le haut degré de perfection auquel les instrumens d'optique sont arrivés de nos jours, la petitesse seule de l'objet peut à peine être considérée comme un obstacle insurmontable. En conséquence la différence réelle des résultats obtenus par ces naturalistes n'est explicable que par une circonstance, à savoir : que la substance nerveuse dans les parties élémentaires est assez délicate et altérable pour se montrer excessivement sensible à toute influence chimique, et pour se décomposer très rapidement après la mort. Il semble donc qu'aujourd'hui l'importance est d'examiner microscopiquement, sans préjugés et avec exactitude, comment la substance nerveuse, dans son ensemble et dans ses parties, se comporte sous un traitement technique différent, sous l'influence des réactifs les plus divers et dans différentes périodes pendant la vie et après la mort. Une solution heureuse de ce problème nous enseignerait non-seulement, je pense, comment dans les recherches microscopiques la substance nerveuse des différens organes peut être le plus convenablement traitée, mais encore, dévoilant maintes illusions, elle serait seule en état de concilier les observations qui se contredisent encore aujourd'hui.

Ce n'est pas encore une question décidée que de savoir si les tissus centraux et périphériques du système nerveux sont constituées par des parties élémentaires analogues, lesquelles, dans les premiers, sont seulement agglomérées en masses plus grosses et avec des enveloppes interstitielles plus petites ; ou si, outre les parties élémentaires analogues, les premiers ont encore des particules qui leur soient spéciales ; ou si enfin les tissus cen-

traux et les tissus périphériques contiennent des parties élémentaires essentiellement différentes. Évidemment, les premiers offrent beaucoup plus d'obstacles à l'observation microscopique que les seconds, et c'est par ceux-ci que les recherches commenceront avec le plus de facilité. En conséquence, jetant seulement par intervalle un regard sur les tissus nerveux qui occupent le centre, j'ai jusqu'à présent borné mes investigations aux nerfs spinaux; et comme les nerfs ne paraissent propres à l'examen qu'autant qu'ils ont été pris sur un organisme vivant, mes observations ont été faites en grande partie sur des grenouilles, et aussi quelquefois sur de petits animaux, poissons, oiseaux et mammifères. Quoique mes recherches sur ce sujet, au point où elles en sont, n'aient pas donné encore des résultats très importans, bien qu'il ne faille même y voir qu'un travail préparatoire à d'autres travaux, néanmoins je me suis décidé à les consigner dans le premier chapitre de cet opuscule, car elles m'ont conduit à d'autres observations qui, exposées dans les deux autres chapitres, paraîtront probablement plus dignes d'être soumises au public.

Après m'être occupé, à diverses reprises et de différentes manières, des nerfs qui vont aux extrémités de la grenouille, et que j'ai dû en général considérer comme des nerfs moteurs, je desirai examiner aussi, pour terme de comparaison, les fibres primitives des nerfs exclusivement sensibles. Les observations de Ehrenberg et les essais qu'a faits Remak pour les compléter, rendent vraisemblable que les fibres motrices des nerfs sont des cylindres creux, à parois droites, et les fibres sensibles des tuyaux variqueux. Je me suis efforcé de trouver ces tuyaux variqueux, et je les ai cherchés dans les nerfs spinaux, parce que je craignais de ne pas obtenir, si je les cherchais dans les nerfs appartenant aux organes supérieurs des sens, un résultat qui fût pur et décisif. Portant donc d'abord mes recherches sur les racines sensibles des nerfs spinaux, j'ai pu vérifier l'exactitude d'Ehrenberg; en effet, les deux racines ne présentent aucune différence, quant à la forme des fibres primitives, si ce n'est dans la racine postérieure, où ces fibres paraissent un peu plus ténues. Remak avait trouvé des fibres variqueuses dans le nerf

sciatique de la grenouille. J'ai examiné, au moins sur vingt sujets, ce nerf dans ses portions les plus différentes, particulièrement dans sa division en tibial et en péroné ; j'ai examiné aussi ces deux derniers nerfs ; sur de petits tronçons, j'ai séparé soigneusement les fibres primitives l'une de l'autre à l'aide d'une aiguille ; mais partout je n'ai trouvé que des tuyaux cylindriques. J'espérais découvrir de ces tuyaux variqueux dans les nerfs de la peau, qui, chez la grenouille, parcourt de très grands espaces entre la peau et les muscles avant de pénétrer dans cette membrane ; mais je n'ai encore pu apercevoir que des cylindres comparativement déliés. Aussi je suis arrivé à la ferme persuasion que les nerfs spinaux de la grenouille adulte, examinés à l'état frais et traités avec soin et sans l'emploi du compresseur, ne présentent point de fibres variqueuses. Les recherches très soigneuses de Remak prouvent seulement que les particules élémentaires des nerfs n'acquièrent qu'après le complet développement de l'individu leur texture pleinement normale ; qu'auparavant, plus dépourvus de structure et plus délicats tant dans leur intérieur que dans leurs enveloppes, ils prennent facilement dans les expériences une forme qui ne leur est pas propre. J'ai trouvé, en effet, que de jeunes grenouilles, des lapins nouveau-nés et des embryons humains frais, ne conviennent nullement aux recherches. Si les fibres primitives, motrices et sensibles dans les nerfs spinaux (je n'ose encore rien dire de la manière dont elles se comportent dans l'intérieur de la moelle épinière) sont, à part une faible différence d'épaisseur, conformées de la même façon et constituées à l'intérieur par une même substance, on peut facilement conjecturer qu'il existe une différence dans le mode de distribution ou dans les dernières terminaisons des unes et des autres. Valentin soutient, il est vrai, que tous les nerfs ont un trajet et une terminaison uniformes dans tous les tissus ; mais cela ne me paraissait pas vraisemblable. Cette conjecture se fortifia encore dans mon esprit ; en effet, recherchant à diverses reprises la marche et la terminaison des nerfs musculaires, je vis à la vérité des plexus terminaux et des anses terminales de réflexion telles que Valentin les décrit, description qui n'a pas besoin de ma confirmation, puisque, de

son côté et dans le même temps, Emmert a fait la même observation, et que J. Müller l'a ratifiée; mais je reconnus aussi que quelques fibres, et particulièrement celles qui vont le plus loin, deviennent invisibles sans anses de terminaison. Dans les observations de Valentin et d'Emmert; il semble, à en juger par les figures, en avoir été ainsi dans tous les cas. Ces fibres primitives, qui ne montrent point d'anses de terminaison, doivent être de nature sensible, et se terminer ou en s'émoussant, ou par une division qui ne serait reconnaissable qu'à un plus fort grossissement, ou par une fusion avec le parenchyme, ou de toute autre manière. Le meilleur éclaircissement sur ce point pourrait être donné par l'étude de la manière dont se comportent les fibres nerveuses dans l'intérieur de la peau, laquelle est l'organe sensible pour le système nerveux de la moelle épinière. Mais il n'existe là-dessus aucune observation. Tréviranus dit, il est vrai, que, dans la peau, les nerfs se terminent également en papilles; mais il annulle aussitôt cette assertion, en ajoutant qu'il n'a pas encore étendu ses observations sur ces terminaisons. Et lorsque Valentin prétend avoir vu des anses terminales de réflexion dans les fibres primitives les plus simples, sur des lambeaux de la peau du dos de la grenouille, je n'y puis voir qu'une illusion occasionée par le desir de trouver la découverte du mode de terminaison des nerfs confirmée dans un autre système que dans le système musculaire; car, après des essais nombreux que j'ai faits moi-même, il me paraît impossible d'apercevoir des fibres primitives isolées dans la peau de grenouille non débarrassée préalablement de sa couche externe solide et obscurcie par des pigmens.

Une fois arrivé à ce point, j'étais impatient d'étudier la marche et la terminaison des nerfs de la peau. Mais, comme la structure fibreuse de la peau et les tissus cornés qui y sont attachés chez l'homme, les mammifères et les oiseaux, opposaient des obstacles insurmontables, je me persuadai que je remplirais plus facilement mon objet avec la peau de grenouille, si je parvenais d'abord à la diviser en plusieurs couches. J'y réussis par l'emploi d'une faible macération. Mais, comme cette couche de la peau dans laquelle la distribution des nerfs s'opère cédait justement la pre-

mière à la putréfaction, il me coûta une peine infinie pour attraper le vrai degré de putréfaction où le tissu cellulaire qui unit les couches isolées semblait séparable. Et encore, même de cette façon, je n'obtenais que de petits lambeaux qui ne donnaient pas une image compréhensive et complète. Alors je recourus à différentes substances dont j'avais déjà éprouvé l'effet sur le système nerveux dans des essais antérieurs ; et, chose qui me charma, l'instillation de quelques gouttes de vinaigre me donna le moyen de partager la peau de grenouille, et d'y voir étendue de la manière la plus distincte et la plus complète, la distribution des nerfs sur la couche interne de cette membrane.

Au commencement, il n'entrait nullement dans le plan de mes recherches de faire de nouvelles découvertes sur la morphologie des nerfs dans l'intérieur d'un organe; néanmoins, le mode d'examen que j'employai me conduisit à des observations dont il ne m'appartient pas ici d'apprécier la valeur, mais qui naturellement m'excitèrent à poursuivre une voie dans laquelle j'étais entré avec succès. En conséquence, j'abandonnai mes premières recherches, et j'essayai l'emploi du vinaigre et de beaucoup d'autres substances pour manifester l'état des nerfs dans l'intérieur de divers tissus organiques. Bien que je n'y aie réussi ni aussi bien, ni aussi facilement que je croyais pouvoir l'espérer au premier moment, cependant ces tentatives n'ont pas été tout-à-fait stériles, comme le second et le troisième chapitre de cet opuscule le montreront.

Ce que j'ai trouvé, je le soumets ici au public avec le desir d'apporter, par le fait même, ma faible contribution aux travaux qui ont pour but l'explication de la physique des nerfs, si longtemps cachée et aujourd'hui tirée de son obscurité par Ehrenberg. Mon intention aussi est de rendre les naturalistes, qui s'occupent de semblables recherches, attentifs aux moyens qui m'ont été utiles. En conséquence, je n'ai pu omettre mes premières expériences, toutes les fois qu'elles ont été vérifiées par des essais répétés, et qu'elles m'ont paru dignes de remarque; car, je souhaite qu'elles soient reçues avec quelque intérêt, et qu'elles provoquent des observations plus étendues sur le même sujet.

Finalement, je dois remarquer que toutes mes observations ont été faites avec un grand microscope de Plossel qui appartient à l'établissement anatomique de notre université, et avec un autre microscope de fabrique anglaise, plus vieux il est vrai, mais très bien exécuté. Le grossissement que j'ai habituellement employé est, suivant l'indication ajoutée à notre microscope de Plossel, de 250 fois en diamètre. Seulement, lorsque je voulais juger d'une observation faite avec le grossissement précédent, je me servais d'un grossissement linéaire de 550 fois. Je donnais, en général, la préférence au premier, parce que le second exige une très vive lumière du soleil ou d'une lampe, lumière qui non-seulement fatigue l'œil, mais encore expose bien plus facilement aux illusions qu'une lumière modérée.

J'ai indiqué de quelle manière je suis arrivé à mes observations; il ne sera donc pas difficile aux hommes qui sont familiarisés avec ces matières de les répéter et de les juger. J'attends ce jugement avec la ferme conviction que, si l'on peut me reprocher quelque fausse interprétation, on ne pourra me reprocher une fausse observation.

CHAPITRE I.

ESSAI SUR LA MANIÈRE DONT SE COMPORTENT LES PARTIES ÉLÉMENTAIRES DE LA SUBSTANCE NERVEUSE SOUS DIFFÉRENTES INFLUENCES.

1. *Vue des parties élémentaires de la substance nerveuse, soumises au mode le plus simple d'exposition.*

Étendre, avant d'employer le microscope, les particules élémentaires du tissu nerveux par une douce compression ou par les efforts les plus ménagés de séparation à l'aide de couteaux ou d'aiguilles, c'est ce qu'on appellera avec raison le mode d'exposition. Car, jusqu'à présent on ne connaît aucun procédé qui attaque moins les parties; et, sans cette étude préliminaire, il paraît impossible, même avec le meilleur microscope, de reconnaître distinctement la structure des particules élémentaires.

Ces particules, bien que dans l'état d'isolement elles paraissent presque complètement transparentes et incolores, prennent, lorsqu'elles forment une couche un peu épaisse, une coloration blanche grise, là où abondent davantage les vaisseaux et où s'ajoutent peut-être des dépôts de pigment; elles deviennent en outre opaques à des degrés divers. Cette opacité est encore considérablement augmentée par les enveloppes celluleuses, qui réunissent en faisceau les fibres primitives, ou réunissent en cordons plusieurs faisceaux. Isolées, les particules primitives sont si petites, que, pour en reconnaître la structure, il est besoin d'un degré considérable de grossissement; mais nos microscopes ne le donnent que pour des objets que la lumière peut traverser, et non pour des objets opaques. Il importe donc, avant tout, de mettre les particules primitives dans un tel état qu'elles soient débarrassées de leurs enveloppes, ou qu'elles se présentent, autant que possible, juxta-posées et non superposées. C'est à cela que servent les procédés préparatoires dont j'ai parlé.

La séparation des particules primitives à l'aide du couteau ou d'aiguilles ne peut être employée pour l'étude de la substance du cerveau, de la moelle, des ganglions ou d'autres tissus très délicats; car, même exécutée par la main la plus sûre, elle y produit un désordre et une destruction considérables. Au contraire, elle convient pour exposer les fibres primitives des nerfs périphériques, qui jouissent, dans l'état frais, d'une certaine consistance. Voici comment j'ai mis en pratique ce mode de recherches: après une incision faite à la peau aussi promptement que possible, j'enlevai, à une grenouille ou à un autre animal vivant, à l'aide de ciseaux et en ménageant, autant que je pouvais, les vaisseaux voisins, un tronçon d'un nerf quelconque; le nerf sciatique est le plus commode pour l'opération; je le mettais sur une lame de verre; je fendais longitudinalement, avec les ciseaux ou avec un couteau tranchant, l'enveloppe commune; enfin, à l'aide de deux petits couteaux aigus ou d'aiguilles fines montées sur un manche, je divisai un des faisceaux nerveux débarrassés de cette enveloppe en ses fibres primitives, et, par de légères tractions, je triomphai facilement des gaînes celluleuses (névrilème) des faisceaux isolés. Avec un peu de pratique, on obtient une telle promptitude

dans cette opération, qu'après une préparation convenable, il faut à peine une minute pour montrer sous le microscope les fibres primitives du nerf sciatique de la grenouille vivante.

Le second procédé a pour objet de séparer les particules primitives par la compression, séparation qui non-seulement sert aussi à rendre visibles les fibres primitives dans un faisceau intact, ou même dans tout un petit rameau nerveux, mais encore est nécessaire pour exposer la distribution des nerfs dans l'intérieur d'un organe. Pour atteindre ce but, Purkinje a inventé son *compresseur* microscopique, lequel a été employé avec la plus grande extension par Valentin.

Quoique je ne méconnaisse pas l'utilité de cet instrument en général, et, en particulier, pour l'étude de la marche d'un nerf dans l'intérieur des tissus organiques solides, néanmoins je n'en aime pas l'application sur des tissus nerveux délicats, sur des fibres primitives isolées; en effet, avec quelque graduation qu'on modère la pression, la force, qui est celle d'une vis, rend impossible toute résistance de la part de l'objet à examiner, et agit, par conséquent, d'une manière trop violente et trop destructive. Par cette raison, et aussi parce que l'emploi en est un peu trop minutieux dans des recherches qu'il faut mener rapidement, je n'ai mis que rarement en usage le *compresseur* de Purkinje, et je me suis contenté de mettre tout simplement l'objet entre deux lames de verre, et de le comprimer à volonté au moyen des doigts. Ce procédé avait le double inconvénient, facile à apercevoir, de ne pas laisser mesurer le degré de la pression, et de permettre aux lames de verre de glisser l'une sur l'autre, ce qui produisait des désordres dans les particules de l'objet à examiner. Pour y remédier, je plaçai aux deux côtés de l'objet, entre les lames de verre, deux petites boules de cire molle qui empêchaient le glissement de ces lames, et qui aidaient aussi à la résistance de l'objet. Restait encore l'inconvénient qu'aussi long-temps qu'il fallait conserver la pression, les deux mains étaient employées; par conséquent, la vis qui meut le porte-objet dans le microscope, laquelle ne peut pas être quittée dans les forts grossissemens, restait immobile. J'en vins enfin à un procédé que je ne puis m'empêcher de recommander comme très simple et très

convenable: qu'on prenne deux lames d'un verre de glace pur, très mince et très uni, long de quatre pouces, large de deux; que l'on colle au voisinage des quatre coins de l'une des lames de petites boules de cire molle, épaisses d'une ligne environ; que l'on mette l'objet au milieu de cette lame; ensuite, que l'on pose la seconde lame dessus, et que l'on presse un peu. Quant le tout est sur le porte-objet, que, sur les parties des lames de verre dépassant des deux côtés le porte-objet, l'on place des poids égaux, par exemple les boules de zinc ordinaires d'une pile galvanique, dont la pression peut être augmentée ou diminuée à volonté par addition ou par soustraction. A-t-on le dessein de conserver pour un examen ultérieur l'objet toujours soumis à un certain degré de pression, il suffit d'humecter, à l'aide d'un pinceau, les bords des deux lames de verre avec de la cire chaude. Après le refroidissement, non-seulement les lames tiennent l'une à l'autre, mais encore l'objet se trouve clos hermétiquement. De cette façon, j'ai exécuté, nommément dans mes recherches sur la marche des nerfs dans la peau, des préparations que j'ai pu conserver pendant des semaines. Et même, dans des cas où il n'importe pas d'exercer une pression sur l'objet, on fera bien de le couvrir avec une mince lame de verre; cette précaution empêche les parties de l'objet de s'élever au-dessus de la surface inférieure, et elle fait éviter l'inconvénient de salir la lentille du microscope en l'approchant trop près, et de déranger l'objet lui-même.

Veut-on examiner les élémens organiques du cerveau, de la moelle épinière ou d'un ganglion, il est nécessaire de couper un petit disque que l'on soumettra à la compression. Pour obtenir un disque ou une lamelle, qu'on se serve, d'après le conseil d'Ehrenberg, d'un couteau à double tranchant, très plat, large et pointu (par exemple d'une lancette), et que l'on pratique une section lente. On agit moins commodément avec un couteau à un seul tranchant, nommément avec un rasoir; quand même ce dernier instrument aurait l'avantage d'être plus affilé, toujours est-il qu'en coupant on fait monter le disque déjà détaché vers le dos épais du rasoir, et que par là les particules élémen-

taires doivent être dérangées de leur situation naturelle. Encore moins recommandables me paraissent des ciseaux fins, courbés sur le plat, comme les a conseillés Valentin, car tous les ciseaux n'agissent dans la section que par écrasement : les deux lames marchant de côtés opposés vers le centre, nécessairement les élémens organiques du disque que l'on veut détacher sont pressés les uns contre les autres et dérangés ; au lieu que, dans une section pratiquée avec un couteau plat et à double tranchant, ces élémens ne sont poussés que d'un côté, sans être dérangés dans leur rapport réciproque et dans leurs couches probablement parallèles. Les arrangemens plexiformes observés par Valentin dans la substance du cerveau et de la moelle épinière ne pourraient-ils pas, au moins en partie, être le produit de l'action des ciseaux? Certainement les fibres d'un faisceau nerveux, lesquelles courent parallèlement, peuvent être facilement changées, par la pression et le déplacement, en un plexus.

J'ai encore à remarquer que des fibres primitives isolées ou des disques minces des tissus nerveux d'organisation supérieure, mis sur la lame de verre, se dessèchent très rapidement. Alors, ou ils échappent à la vue, ou, collés à la lame de verre, la pression ne peut plus les pousser latéralement, et la contraction leur fait éprouver maintes transformations. Pour obvier à cet inconvénient, il est utile d'humecter l'objet avec un liquide limpide. Mais comme l'eau froide, ainsi qu'on le verra plus loin, exerce une influence incontestable sur la substance nerveuse, il serait très désirable de découvrir pour cet objet un liquide tout-à-fait sans action. Le blanc d'œuf semblait remplir le but; mais il se dessèche très vite, se fend alors et peut causer des illusions : la plupart des huiles sont purifiées avec des acides, et agissent en conséquence d'une manière destructive sur la substance nerveuse ; celle que j'ai trouvée encore la plus innocente est l'huile d'amandes douces; mais dans cette huile, comme dans toutes les liqueurs visqueuses, l'extension des fibres primitives d'un nerf présente de grandes difficultés. Il me fallut donc, après maintes tentatives dont il ne doit pas être ici question, revenir à l'eau, et je reconnus que, tiède, elle attaque moins la substance nerveuse, qu'elle lui donne une certaine lucidité et de la

transparence, et qu'elle en tient les élémens organiques séparés l'un de l'autre.

Je passe maintenant à mes recherches relatives à cet objet. Dans ce travail, je ne pourrai éviter d'en appeler de temps en temps à des observations qui doivent être relatées plus tard.

En considérant un nerf médiocrement gros et intact, on remarque à l'œil nu, mais mieux avec la loupe, sur sa surface blanche et unie, des stries distinctes par leur blancheur brillante, transversales, quelquefois tournées, ce semble, en spirales, d'autres fois pliées en zig-zag, stries qui alternent avec des places plus sombres. Les premières ont l'apparence de la porcelaine blanche, les secondes d'un verre incolore derrière lequel est placé un corps qui n'est pas tout-à-fait obscur. Cette apparence se montre non-seulement sur le nerf séparé du corps, mais encore dans le nerf qui tient à l'organisme, pourvu qu'il n'ait pas été trop irrité. Dans les nerfs fins, on la reconnaît sur la surface de l'enveloppe commune des nerfs, et moins distinctement sur les gaînes des faisceaux particuliers. Dans le nerf sciatique d'un vieux lapin, au contraire, je ne pus pas l'apercevoir sur l'enveloppe générale, mais je l'aperçus d'autant plus clairement sur les gaînes des faisceaux isolés.

Si l'on met sous le microscope, sans le comprimer, un nerf qui présente cette apparence tendineuse (on peut, à cause de la ressemblance, la désigner ainsi), on s'aperçoit que cette ressemblance est produite par des fibres placées alternativement plus haut et plus bas, par conséquent onduleuses, dont les portions les plus basses se trouvent davantage dans l'ombre. (1)

Ces fibres, demandera-t-on, appartiennent-elles à la gaîne du nerf, ou sont-elles les fibres primitives qui brillent à travers cette gaîne?

Que l'on pose doucement entre deux lames de verre un nerf frais aussi fin que possible, par exemple un rameau courant sur la peau du dos de la grenouille, et qu'on le considère à la lumière solaire, on y voit au milieu une multitude de raies noires qui, placées parallèlement les unes à côté des autres,

(1) Planche 4, fig. 1.

décrivent, isolées et ensemble, une ligne tortueuse. Des deux côtés de cette ligne se trouve un ruban plus ou moins large, transparent (ruban du fond), de couleur jaunâtre, où l'on remarque un ajustement feuillé ou à écailles irrégulières, et qui, en dehors, est terminé par un bord tout-à-fait droit ou beaucoup moins courbé que ces lignes tortueuses (1). Dans les nerfs fins, le faisceau moyen et sombre de ces raies tranche vivement avec les rubans latéraux qui sont clairs; cela est moins visible dans les gros nerfs, où l'on ne reconnaît bien que les raies tout-à-fait mitoyennes dans leurs cours onduleux; les parties situées plus en dehors deviennent moins distinctes, et seulement tout-à-fait en dehors on revoit ce ruban clair qui occupe le fond. Sur un verre noir et avec la lumière directe, les raies, qui paraissaient noires précédemment, paraissent d'une blancheur éclatante, semblables à des lignes onduleuses tracées avec de la craie sur un tableau noir; et les rubans clairs du fond, placés sur les côtés, cessent presque complètement d'être visibles.

Si on fait tremper pendant quelque temps le même nerf dans l'eau, les raies moyennes perdent peu-à-peu leur position courbée, onduleuse; elles s'étendent, et dépassent manifestement, aux deux extrémités du nerf, le ruban latéral du fond; le nerf lui-même a alors perdu sa précédente apparence tendineuse, et il présente une surface complètement régulière (2). Le même phénomène se produit quand on comprime le nerf un peu fortement; et il faut remarquer que, lors même que la compression est cessée aussitôt, l'apparence tendineuse ne se reproduit plus.

Si l'on étend fortement un nerf encore dans l'intérieur de l'organisme, par exemple si l'on soulève avec force, à l'aide d'une pince, le nerf sciatique sur une grenouille vivante, et puis qu'on le coupe simultanément en deux points, le tronçon ne présente plus l'apparence tendineuse.

D'après ce qui vient d'être dit, je ne puis m'empêcher de voir, dans les raies claires, la gaîne celluleuse de tout le nerf ou du faisceau nerveux, et, dans les lignes ondulées, les fibres

(1) Planche 4, fig. 2.
(2) Planche 4, fig. 3.

primitives elles-mêmes ; je ne puis m'empêcher non plus d'admettre que l'apparence tendineuse dépend de ces dernières ; car les fibres primitives, de quelque côté qu'on place le nerf, présentant toujours la même apparence et se montrant naturellement onduleuses, doivent tantôt s'approcher, tantôt s'éloigner de la gaîne uniformément cylindrique, et par conséquent briller à travers cette gaîne plus ou moins alternativement. Cette disposition, comme je l'ai déjà dit, est reconnaissable même dans le nerf qui tient à l'organisme ; et les fibres primitives, mises à tremper paisiblement dans l'eau, s'allongent et dépassent les deux extrémités de la gaîne : cette double circonstance paraît prouver que la fibre primitive n'est logée que d'une manière lâche dans la gaîne ; et nous y reconnaissons un sage arrangement de la nature, d'après lequel, dans la contraction possible d'une partie pourvue de nerfs, la gaîne doit être considérablement distendue avant que la distension ne se fasse sentir aux fibres primitives, relativement plus longues et placées d'une manière lâche dans leur enveloppe.

Valentin a vu autrement la chose (page 16) ; car il attribue le phénomène en question à une élasticité de la gaîne du nerf, à un soulèvement et à un abaissement alternatifs des fibres celluleuses qui la constituent. Mais, sans compter que dans un tel arrangement le contraire doit arriver, c'est-à-dire que dans une contraction les fibres primitives seront les premières tourmentées, et après elles les fibres élastiques de la gaîne, je demande : Comment se fait-il que cette apparence soit le moins visible ou ne le soit même pas du tout sur les plus gros troncs nerveux, où au contraire elle devrait être le plus manifeste, puisque leurs gaînes celluleuses plus fortes devraient aussi posséder une contractilité plus puissante ? Valentin ne paraît pas s'être aperçu que le phénomène en question se montre même sur le nerf tenant encore à l'organisme ; car il dit expressément : qu'on l'observe *sur tout nerf extrait du corps*, et que les fibres celluleuses doivent se contracter *quand la gaîne est débarrassée de sa tension naturelle*. En même temps, je dois mentionner qu'à la vérité des fils extrêmement fins se sont présentés à moi, tandis que je séparais avec des aiguilles la membrane celluleuse des nerfs ;

mais que je n'ai jamais vu ces fils quand j'ai examiné cette gaîne intacte et avec la compression simple; qu'en conséquence il m'est encore très douteux que ces fils appartiennent originairement à la gaîne des nerfs, et ne soient pas plutôt le résultat de la séparation artificielle de cette gaîne. Enfin, il pourrait encore y avoir une question à poser : Le tissu cellulaire qui paraît constituer uniquement les gaînes des nerfs peut-il être, avec raison, regardé comme doué d'autant d'élasticité et de contractilité que Valentin lui en attribue?

Dans les nerfs entiers ou dans les faisceaux nerveux intacts on trouve, comme il a été déjà dit, les fibres primitives dessinées par des lignes obscures, parallèles et serrées les unes contre les autres, de sorte qu'elles ont ensemble à-peu-près l'apparence d'un faisceau de lin peigné. C'est encore l'apparence qu'elles présentent quand on rend visible, par une douce pression, leur trajet dans l'intérieur d'un organe; seulement, il faut remarquer que là on ne peut plus rien voir de leur enveloppe celluleuse. Ces enveloppes sont-elles dans l'intérieur d'un organe plus délicates qu'au dehors, comme il faut bien l'admettre pour les parois des vaisseaux? C'est ce qu'il serait difficile de décider. Mais ces gaînes ne sont pas complètement évanouies; seulement, le parenchyme qui les entoure les dérobe à la vue : on peut aisément s'en convaincre sur la grenouille; on n'a qu'à préparer un nerf allant à la peau à travers le muscle, on reconnaîtra l'apparence tendineuse dans la partie même de ce nerf qui est placée entre les fibres musculaires.

Dans l'intérieur d'un organe, même quand la distribution s'opère généralement en ligne droite, vous trouvez les fibres primitives un peu tortueuses, disposition qui est sans doute analogue à la marche serpentante dans la gaîne, hors de l'organe, mais qui est ici moins manifeste; parce que nous ne pouvons la reconnaître dans le parenchyme qu'après l'emploi de la pression, par conséquent après une extension dans tous les sens.

Quant à la marche parallèle des fibres primitives dans les faisceaux ou dans un nerf entier, ce parallélisme n'existe qu'en général; car, même avec la plus grande précaution, nous voyons souvent, sous le compresseur, des fibres isolées d'un faisceau,

lesquelles passent obliquement sur d'autres, se croisent avec celles-ci, et vont même d'un côté à l'autre du faisceau.

Quant à ces raies obscures qui, toutes ensemble, présentent l'aspect de lin peigné, on ne doit pas considérer chaque paire de lignes voisines comme les limites d'une seule fibre primitive; car on jugerait les fibres primitives beaucoup plus fines qu'elles ne sont réellement. Ces lignes juxta-posées d'un faisceau non comprimé, appartiennent toujours à des fibres primitives différentes; les unes, placées sous les autres, laissent apercevoir leurs limites à travers le contenu diaphane des fibres supérieures. Aussi, chaque nerf paraît-il avoir des stries d'autant plus fines qu'il est plus épais, et qu'on l'a moins comprimé en largeur. En conséquence, nous ne pouvons, sur l'apparence, mesurer l'épaisseur des fibres primitives dans un nerf qui n'a été ni disséqué ni comprimé; mais il faut, pour cela, ou considérer isolément les fibres primitives séparées du faisceau, ou traiter le faisceau, composé seulement de très peu de fibres, sous le compresseur, de telle sorte que les fibres primitives soient non plus les unes sur les autres, mais à côté les unes des autres. En général, les fibres primitives paraissent être plus grosses lorsqu'elles sont encore libres que lorsqu'elles sont entrées dans un parenchyme. Pour décider si cette différence dans la grosseur est réelle ou seulement apparente, je choisis un rameau nerveux fin, qui marchait d'abord librement, puis s'enfonçait dans un muscle, je l'en détachai soigneusement, puis je mis tout le rameau sous le compresseur, et je pus alors comparer la partie libre avec celle que j'avais décortiquée. Je fis la même chose pour un nerf de la peau, et enfin je comparai ces deux spécimens avec un rameau libre, non moins fin, appartenant au domaine du sciatique. Dans toutes ces comparaisons, je n'aperçus aucune différence dans la grosseur des fibres primitives. Quoique je n'aie pas étendu cette recherche aux dernières ramifications des nerfs, néanmoins je me crois autorisé à conclure que cette différence apparente dans la grosseur des fibres primitives dépend de la pression du parenchyme qui entoure les nerfs dans l'intérieur d'un organe; et, à la vérité, cette pression paraît être respectivement différente dans les différens organes;

ainsi, par exemple, les fibres primitives m'ont toujours paru plus ténues dans le mésentère que dans l'intérieur d'un muscle.

Quand, d'après le procédé indiqué précédemment, on a décomposé un faisceau nerveux et ses fibres primitives isolées, celles-ci, sous le microscope et avec une lumière réfléchie, paraissent des fils tout-à-fait incolores et transparens, qui latéralement sont limités par deux lignes tranchées et noirâtres. Même avec la plus grande célérité, je n'ai jamais été assez heureux pour trouver les fibres primitives, toutes et intégralement, avec un contenu parfaitement clair; toujours il y avait çà et là dans ces fibres une substance composée de particules arrondies, irrégulières, laquelle, probablement en très grande partie par la rétraction, donne à la fibre primitive un aspect plus sombre. Même sans l'emploi d'un autre pression que celle qui résulte probablement de l'action de séparer les fibres, on voit le contenu sortir aux deux extrémités de la fibre primitive sous forme d'une substance claire, épaisse, incolore, laquelle est transformée visiblement, seulement après quelque temps, en un caillot formé de particules irrégulièrement globuleuses (1). De plus, on peut voir d'une manière très distincte, dans l'intérieur de la fibre primitive elle-même et dans les places qui paraissaient d'abord diaphanes, le contenu transparent se transformer peu-à-peu en cette substance grenue. Ces deux dernières observations ne reposent certainement pas sur des illusions: ajoutez que les fibres primitives ne pourraient être vues les unes à travers les autres comme on les voit réellement, si, dans l'intérieur d'un faisceau, elles étaient déjà remplies de cette substance grenue. Tout cela me fait adopter comme fondée l'opinion de Valentin, qui admet que, dans l'état frais, le contenu des fibres primitives nerveuses est une substance uniformément claire et transparente, oléiforme ou mucilagineuse, qui n'est transformé que par l'acte de la coagulation en une substance grumeleuse et grenue.

Les deux lignes latérales qui servent de limites externes marchent parallèlement dans la fibre nerveuse fraîche; mais, avec le temps et sous des influences dont nous parlerons plus tard,

(1) Planche 7, fig. 4 *a*.

elles changent leur parallélisme, une seule ou toutes deux s'écartent çà et là davantage du centre de la fibre primitive, ou s'en rapprochent davantage, ce qui donne à cette dernière un aspect irrégulier, et la fait paraître tantôt d'un seul côté, tantôt des deux, alternativement rétrécie et élargie. (1)

A côté de ces deux limites latérales se trouvent deux lignes moins foncées qui, dans la règle, les suivent parallèlement, et qui en sont peut-être éloignées du quart ou de la sixième partie du diamètre de toute la fibre primitive. Ces lignes internes, Ehrenberg veut y voir la limite interne de la paroi de la fibre primitive, car il dit qu'il s'est convaincu que la fibre primitive est creuse, *attendu que, à chaque tuyau se font voir distinctement quatre lignes parallèles, dont deux forment les limites extrêmes, et dont deux mitoyennes désignent les limites de la cavité intérieure.* Sans compter que la distance qui séparerait la limite intérieure de la limite extérieure me paraîtrait beaucoup trop considérable pour que je pusse y voir l'épaisseur de la paroi, certainement très délicate, de la fibre primitive, les observations suivantes ne me permettent nullement de partager l'opinion d'Ehrenberg.

La substance qui sort de l'extrémité de la fibre primitive prend souvent, tant qu'elle est encore dans l'état frais et non coagulée, la forme d'une goutte suspendue à la fibre primitive, et montre, en continuité avec cette fibre, la même double délimitation. (2)

Entre les fibres de la substance du cerveau et de la moelle épinière, se présentent souvent de gros globules ou gouttes, la plupart irréguliers, lesquels (car, comme il sera dit plus tard, nous pouvons les produire à volonté) doivent être considérés comme des accumulations de la substance sortie des fibres déchirées; ils sont pourvus du même double rebord. (3)

Quand le contenu d'une fibre primitive se coagule en la masse grenue dont il a été parlé, et quand tout le canal en est

(1) Planche 4, fig. 4.
(2) Planche 2, fig. 5.
(3) Planche 4, fig. 6.

rempli, les deux lignes intérieures de délimitation ont disparu, et la masse grenue s'étend, sans intervalle, jusqu'à la ligne externe. (1)

Souvent il arrive que l'espace entre chaque deux lignes de délimitation, d'abord diaphane, se montre plus tard transformé en la substance grenue, tandis que l'espace moyen de la fibre primitive compris entre les deux lignes internes de délimitation demeure toujours diaphane; ce qui donne aux lignes intérieures une apparence déchiquetée (1). Ce phénomène n'est expliquable qu'autant qu'on admet que la fibre primitive s'est vidée de la plus grande partie de son contenu, et qu'il n'en reste que la portion adhérente aux parois : il pourrait aussi enseigner qu'aucune fibre primitive encore pourvue d'un double rebord, même quand du reste elle paraît complètement diaphane, ne doit être considérée comme vide.

Là où l'on voit, dans l'intérieur d'un organe, des fibres primitives isolées ou placées près les unes des autres, on les aperçoit sans double rebord : la figure de la terminaison des nerfs dans le muscle donnée par Valentin (Pl. 2), paraît contredire cette assertion; mais il se pourrait que cette figure ne fût pas complètement conforme à la nature.

Si l'on dirige, pendant quelque temps, son attention sur la ligne intérieure de démarcation, en employant un fort grossissement, on y voit très souvent survenir soudainement et successivement des changemens partiels de longueur; tantôt elle s'incurve en dehors, se rapproche ainsi de la ligne extérieure de délimitation, et même se confond tout-à-fait avec elle; tantôt elle paraît s'être scindée en un point, et une de ces scissures se porte en dedans pour y disparaître d'une manière indécise; tantôt, enfin, de telles scissures se portent des deux côtés en dedans, se confondent là en des lignes transverses, et renferment ainsi en avant et en arrière une partie de la fibre primitive, laquelle partie n'est plus bornée latéralement que par les lignes externes simples. (3)

(1) Planche 4, fig. 4 *b*.
(2) Planche 4, fig. 4 *c*.
(3) Planche 5, fig. 5 *b*, *c*, *d*.

A ces observations qui prouvent suffisamment que les deux lignes ne sont pas les limites de la paroi de la fibre primitive, s'en joignent d'autres qui m'ont fait trouver une explication différente de ce phénomène, et dont il sera parlé plus loin.

Si l'on met un objet obscur sous la lame de verre sur laquelle sont étendues des fibres primitives fraîches, et, si on les considère à la lumière directe, on les voit complètement blanches: les deux lignes de délimitation ne sont plus reconnaissables; au contraire, l'espace enfermé par ces lignes se détache d'un blanc d'argent sur chaque côté de la fibre primitive: la substance sortie aux extrémités de la fibre primitive se montre comme une fine vapeur; preuve que la couleur blanche des nerfs dépend, non des gaînes des fibres primitives, mais de leur contenu; ce que Ehrenberg, sur d'autres motifs, a aussi admis.

Si nous mettons sur une lame de verre les fibres primitives d'un nerf, isolées et sans les humecter, elles s'y collent aussitôt, et semblent se dessécher avant que la coagulation proprement dite du contenu se soit opérée. Elles prennent alors un aspect transparent, jaunâtre, semblable à celui de l'albumine desséchée. Le contenu est alors tout-à-fait méconnaissable, ou, s'il s'est déjà coagulé avant la dessiccation, ne se reconnaît qu'à un trouble faible et jaunâtre; des deux côtés se distinguent les deux lignes parallèles, mais, en général, l'interne est moins régulière. Dans cet état, on peut conserver très long-temps les fibres primitives; si plus tard on les humecte avec de l'eau, elles reparaissent comme des cylindres transparens, mais elles ont perdu leur double rebord.

Si, plaçant un corps opaque au-dessous, on considère, à la lumière directe, les fibres primitives ainsi desséchées, chacune d'elles paraît sous la forme de deux stries d'un blanc brillant sur un fond noir, marchant parallèlement à quelque distance l'une de l'autre (1). Ces stries sont ici, sans aucun doute, les espaces enfermés de chaque côté par les lignes parallèles, et le reste de la partie centrale de la fibre primitive ne peut plus être distingué.

De la substance du cerveau et de la moelle épinière j'ai peu à

(1) Planche 5, fig. 7

dire ; car je n'ai essayé d'en connaître les parties élémentaires que pour comparaison avec celles des nerfs périphériques. Le cerveau de la grenouille ne me paraît nullement convenir pour la recherche des parties élémentaires : dans l'état frais, il est si mou qu'il se déchire et ne se coupe pas en lamelles ; de plus, ses élémens organiques sont extrêmement fins. Sa substance grise ne s'est montrée à moi que comme une substance à grains très fins, avec de gros corps globuleux. Sa substance blanche m'a fait voir des fibres excessivement fines, égalant à peine en grosseur la douzième partie du noyau d'un globule sanguin, lesquelles fibres avaient çà et là, à des distances inégales, de petits nœuds ou renflemens ronds, le double à-peu-près en grosseur des fibres elles-mêmes. Les fibres primitives sont plus distinctes dans la substance blanche de la moelle épinière sur la grenouille ; car, ici non-seulement elles sont trois fois plus épaisses, mais encore elles sont pourvues d'un double rebord. Sur ces fibres, j'ai reconnu que les nœuds ou renflemens variqueux n'étaient nullement formés régulièrement ; car quelques-uns avaient une forme parfaitement globuleuse ; d'autres, une forme ovale ; la plupart occupaient le milieu de leurs fibres ; d'autres n'étaient posés que latéralement sur le rebord. J'ai trouvé ces parties bien plus propres aux recherches sur le lapin, sur la souris et particulièrement sur la taupe. Chez ce dernier animal, j'ai reconnu distinctement que les fibres du cerveau, visibles à l'œil nu ou avec la loupe, sont des faisceaux de fibres primitives articulées, mais qu'elles ne sont pas enveloppées d'une gaîne particulière, et qu'elles ne doivent leur apparence fasciforme qu'à leur direction commune ; car des fibres isolées, même s'écartant de cette direction, se rendent aux faisceaux voisins.

Je n'ai pas vu, à la vérité, les dispositions plexiformes variées, ni même les anses d'inflexion terminale, que Valentin a observées et décrites ; mais je regarde la recherche de la marche des élémens organiques du cerveau comme si difficile, que je n'ose pas opposer aux observations de Valentin les miennes qui n'ont été faites qu'en passant.

2. *De la manière dont les parties primitives de la substance nerveuse se comportent, lorsqu'elles sont comprimées fortement, déchirées ou soumises à d'autres actions mécaniques.*

Si l'on comprime assez fortement entre deux lames de verre une fibre primitive, le contenu de la fibre s'écoule par les deux extrémités du tuyau. Cette sortie du contenu paraît s'opérer plus facilement quand ce contenu est déjà transformé en la substance grumeleuse dont il a déjà été parlé, que quand il est encore clair et transparent. Dans ce dernier cas, il ne s'écoule que lentement, et il reste le plus souvent suspendu à l'extrémité de la fibre primitive, comme un bourrelet épais ou un appendice en forme de massue, lequel d'abord est pourvu du double rebord et parfaitement limpide, et qui plus tard se change en une masse grenue. Quand au contraire il est déjà devenu grumeleux, il sort par un écoulement rapide, s'épanche plus loin, puis se sépare ordinairement aussitôt en fragmens ronds, qui, séparés de la fibre primitive, nagent dans le liquide ambiant, ou bien, lorsque ses particules ne se désagrègent pas, il prend des formes tout-à-fait singulières : par exemple, en comprimant un faisceau nerveux, j'ai vu souvent sortir d'une fibre déchirée le contenu sous forme d'une ligne spirale ; ce qui, lorsque les choses sont rentrées dans l'immobilité, pourrait facilement conduire à admettre une fibre qui se terminerait en spirale.

La sortie du contenu paraît encore s'opérer plus facilement quand la compression s'exerce sur tout un faisceau nerveux que quand elle n'agit que sur des fibres primitives isolées. Car, dans le premier cas, on peut, par des alternatives d'augmentation et de diminution de la pression, produire un mouvement d'allée et de venue de la masse grenue dans l'intérieur de la fibre primitive ; ce qui ne m'a pas aussi bien réussi pour des fibres primitives soumises à l'expérience isolément. Cette différence, relativement à la plus grande ou à la moindre mobilité du contenu dans le tuyau, semble, dans la première observation, dépendre de ce que le contenu, quand il est coagulé, a perdu la propriété adhésive, collante, qui lui est propre dans l'état frais ;

dans la seconde observation, de ce que, dans la compression d'une fibre primitive isolée, la force n'agit que d'un côté, et qu'il n'y a aucune force extérieure qui, après la cessation de la pression, oblige la fibre primitive à revenir à sa forme primitive, tandis que, dans la compression d'un faisceau entier, la fibre mitoyenne est comprimée latéralement aussi par les fibres voisines, et, après la cessation de l'action comprimante, elle ne peut conserver la forme qu'une compression exercée de tous les côtés lui avait imprimée.

En vidant ainsi, par une forte pression, une fibre primitive de tout son contenu, on peut, tant qu'il n'est pas encore coagulé, reconnaître distinctement qu'alors les deux lignes internes de délimitation s'écartent un peu plus des lignes externes vers l'intérieur, et puis se perdent complètement; de sorte que la gaîne de la fibre primitive n'est plus limitée que par deux lignes simples très fines. La gaîne conserve encore cette forme si l'on cesse la compression.

On peut également faire disparaître les deux lignes internes de délimitation par le procédé suivant : séparez l'une de l'autre les fibres primitives à une des extrémités d'un nerf fin ; laissez l'autre extrémité intacte, pour pouvoir fixer par là, d'une façon quelconque, le nerf entier; promenez, en pressant légèrement, une aiguille tenue horizontalement sur tout le nerf, depuis l'extrémité intacte jusqu'à celle où vous avez désagrégé les fibres primitives. Par ce procédé, le contenu se vide, la fibre primitive s'aplatit, et les deux lignes internes disparaissent.

Si l'on pose une très fine aiguille tranversalement sur une fibre primitive isolée, et que l'on presse avec cette aiguille, les deux lignes internes bi-latérales de délimitation se détachent près des parties qui font saillie à côté de l'aiguille, se portent en dedans, et forment alors en commun deux lignes arquées, à quelque distance de l'aiguille (1). Si l'on n'a pressé que momentanément avec l'aiguille posée transversalement, les lignes internes de délimitation, après que cet instrument est retiré, reparaissent dans leur situation régulière.

(1) Planche 6, fig. 8.

De ces observations, ainsi que de quelques autres consignées dans le chapitre précédent, il me semble résulter que cette ligne interne de délimitation doit être considérée comme un effet de la réfraction, lequel est produit par l'accumulation plus grande, vers le bord, du liquide contenu dans la fibre primitive, accumulation qui rend ce bord plus saillant que le centre.

Une autre considération fortifie cette opinion. Si on examine une fibre primitive avec un fort grossissement et en plaçant la lentille à des distances variées de l'objet, on trouve cette fibre manifestement plus déprimée au milieu que dans le voisinage du bord extrême. Cette disposition est surtout distincte quand on observe les fibres primitives, qui ont été mises sur la lame de verre sans être humectées, et qui se sont rapidement desséchées. Étudions, en effet, une telle fibre à la lumière réfléchie, et en rapprochant de plus en plus la lentille : elle se montre d'abord comme un ruban lumineux, avec deux lignes noires, parallèles sur chaque côté ; mais en approchant l'objet encore davantage, le milieu de ce ruban proémine, les deux lignes latérales disparaissent, et toute la fibre primitive prend l'aspect d'un cylindre uni, transparent, à délimitation simple (1). Considérons ensuite la lumière directe les mêmes fibres primitives desséchées, après avoir mis au-dessous un objet obscur : nous trouvons, aussi loin que s'étend le champ de la vision, chacune d'elles désignée par deux lignes parallèles d'un blanc d'argent, qui, comme il a été dit plus haut, ne sont pas autre chose que les intervalles entre les lignes internes et externes de délimitation ; du reste, tout est noir. Approchons encore davantage l'objet de la lentille ; ces lignes d'un blanc d'argent disparaissent, deviennent obscures, et le tout paraît comme un cylindre coloré en blanc.

Quand on a fait d'abord cette observation sur des fibres primitives desséchées, il n'est pas difficile de retrouver la même apparence sur des fibres fraîches. Sur celles-ci aussi le double rebord se montre toujours d'abord, mais disparaît bientôt, après que, par un rapprochement successif de la lentille, la partie moyenne de la fibre primitive est devenue proéminente.

(1) Planche 4, fig. 8.

Par conséquent, je crois devoir expliquer de la manière suivante l'apparence du double rebord : chaque fibre primitive, placée dans l'intérieur de l'organisme et pourvue de son contenu complet, a une forme cylindrique ; mais, après qu'elle a été vidée en partie par la section, ou même aussitôt après que la tension vitale a cessé, il survient dans son centre une dépression, et par là ses parties latérales plus épaisses, plus proéminentes, présentent sous la lumière réfléchie une double ligne de délimitation. Ici on pourrait admettre ou que le contenu, soit déjà pendant la vie, soit seulement après la mort, est plus épais et plus visqueux en dehors, plus liquide au contraire dans l'axe du tuyau ; ou que le contenu a, il est vrai, une constitution uniforme ; mais de la tendance à adhérer aux parois du tuyau, et qu'il ne s'en détache que par une forte pression ou par le changement que la coagulation lui fait subir, tandis que la portion centrale du contenu sort en partie d'elle-même, ou par le seul poids de la paroi qui s'affaisse dans son milieu.

Une observation semble parler pour la plus grande viscosité du contenu vers la périphérie du cylindre : c'est que, si l'on promène horizontalement sur les fibres primitives une aiguille en exerçant une très douce pression, celles-ci prennent un aspect finement strié, lequel disparaît bientôt après de soi-même.

Comprime-t-on un nerf tout entier ou un faisceau considérable, les fibres primitives chevauchent les unes sur les autres, perdent par là leur parallélisme originaire, et prennent une disposition plexiforme générale qu'il ne faut nullement considérer comme normale. Suspend-on la compression, et désagrège-t-on au moyen d'une aiguille les fibres primitives, elles se montrent avec autant de changement dans leur forme qu'on en aperçoit, ainsi qu'il l'a été dit plus haut, dans des fibres primitives isolées, abandonnées à elles-mêmes ; c'est-à-dire qu'elles présentent, avec plus ou moins de régularité, des étranglemens et des renflemens alternatifs ; elles sont, d'après l'expression d'Ehrenberg, articulées.

Comme ces articulations ou varices se montrent même sans pression sur des fibres primitives isolées ; comme, en outre, ainsi que nous le verrons plus tard, elles peuvent être produites

par des agens chimiques, on est très près de conjecturer : Que la forme articulée, donnée par Ehrenberg comme une particularité caractéristique des fibres du cerveau et de la moelle, n'est ni normale ni originaire, mais est produite par d'autres influences. Valentin et Tréviranus ont énoncé cette conjecture. Tréviranus s'appuie sur la comparaison des cylindres cérébraux du même animal à différens degrés et sous l'action de différens agens, ce qui lui a montré des âges différens de varicosité. Valentin soutient n'avoir observé que des cylindres rectilignes sur des lamelles enlevées convenablement au cerveau d'hommes et de mammifères, et puis avoir produit tous les degrés de la varicosité par la compression. Je n'ai jamais réussi à reconnaître distinctement, dans la substance cérébrale, des fibres primitives complètement dépourvues d'articulations ; car, toutes les fois que, au commencement d'une recherche, je croyais les voir sans articulations, ces articulations se remontraient à moi quand j'avais rendu la vision plus nette, de sorte que je ne pouvais décider si les varicosités existaient primitivement et m'avaient seulement échappé, ou si elles s'étaient produites sous ma main. Seulement, dans le nerf optique enlevé à la grenouille vivante, j'ai reconnu distinctement, sous une légère pression, des tuyaux cylindriques non articulés ; mais ces tuyaux, après avoir été plus tard désagrégés à l'aide d'une aiguille, d'après le procédé connu, prirent la forme variqueuse.

La reconnaissance des élémens organiques de la substance du cerveau et de la moelle épinière dans sa constitution originaire doit, dans tous les cas, avoir de grandes difficultés. Il faut briser le crâne osseux, détacher soigneusement les membranes, couper une lamelle, et tout cela exige un espace de temps, si long en comparaison du temps employé à l'exposition des cylindres de nerfs, qu'un changement dans les particules primitives peut fort bien s'opérer pendant cet intervalle ; en outre, une compression considérable est nécessaire à la reconnaissance distincte des fibres primitives du cerveau et de la moelle épinière, et elle peut justement produire le changement qu'on y remarque.

En conséquence, une décision sur la question de savoir si les fibres du cerveau et de la moelle sont articulées se laisse aussi

peu espérer de l'autopsie directe que de la comparaison. Les varicosités, produites, d'une façon ou d'une autre, sur les fibres primitives des nerfs, ne peuvent être que de peu de conséquence pour la solution du problème; car les varicosités des fibres du cerveau se distinguent essentiellement de celles des fibres des nerfs, non-seulement par plus de régularité, mais aussi par plus de constance; car, à des cylindres nerveux qu'on a rendus variqueux, on peut, par des pressions et des tractions, sinon rendre leur première forme droite, du moins leur imprimer de nouveaux changemens de forme, tandis que les tuyaux articulés de la substance cérébrale conservent, malgré tous les efforts de traction ou de pression, leur articulation jusqu'à la destruction complète. Mais, d'un autre côté, la plus grande régularité et la constance des varicosités des fibres du cerveau ne peuvent pas fournir une preuve contre la conjecture exprimée plus haut, à savoir que ces varicosités sont le produit d'actions étrangères; car ces différences de régularité et de constance pourraient s'expliquer par la force plus grande des gaînes des cylindres des nerfs. Mais les expériences suivantes me paraissent très importantes pour la décision de la question:

1° Dans les animaux très jeunes, les fibres primitives des nerfs consistent en tuyaux variqueux, qui sont très semblables à ceux du cerveau et que l'on trouve transformés partiellement en tuyaux cylindriques.

2° En mettant les fibres primitives des nerfs tremper dans l'eau chaude (ce dont il sera aussi parlé plus tard), j'en ai vu le contenu s'écarter de la gaîne, se porter vers le centre et y former des tuyaux variqueux à double rebord.

3° Si l'on met entre deux lames de verre quelques fibres primitives des nerfs, fraîches et seulement humectées un peu, et qu'on fasse mouvoir ces lames en sens inverse, de sorte que l'une ou l'autre des fibres primitives, s'étant vidée de son contenu liquide, soit retirée en arrière, on voit parfois naître du contenu qui a été exprimé des fils qui présentent çà et là des inflexions, et qui sont tout-à-fait semblables aux fibres cérébrales.

La forme variqueuse des fibres cérébrales étant si constante, affectant une telle régularité et se maintenant avec permanence

même sous une forte pression, me paraît être bien évidemment une de leurs particularités; cependant je crois devoir, avec Valentin et Tréviranus, me déclarer contre l'existence réelle et primitive des varicosités en général. Valentin pense que ces varicosités sont produites principalement de la pression, de la traction et des déchirures partielles produites dans les gaînes par la violence; Tréviranus les attribue à l'influence de la température, de l'humectation avec l'eau, et d'autres agens; et je suis disposé à me ranger de son avis; car les varicosités des fibres cérébrales me paraissent beaucoup trop régulières pour être regardées comme dépendantes de la déchirure accidentelle des gaînes.

Sans doute on ne peut nier que certains agens chimiques ne soient capables de faire resserrer localement la gaîne celluleuse des fibres primitives, et de produire des varicosités; ni que cette gaîne celluleuse ne puisse être forcée par une lésion de céder à la force expansive du contenu, et ne puissent déterminer également de cette manière la production de varicosités. Cependant la forme variqueuse des cylindres du cerveau et de la moelle épinière me paraît avoir sa raison, non pas tant dans les gaînes que dans le contenu lui-même, et dans sa tendance à prendre une forme globuleuse, car :

1° Les fibres primitives des nerfs de très jeunes animaux montrent des varicosités fort régulières, sans qu'aucun réactif chimique ait agi, ou sans qu'aucune lésion mécanique des gaînes ait été opérée.

2° Les observations rapportées un peu plus haut sous les numéros 2 et 3 prouvent que le contenu des fibres primitives seul, sans la coopération des gaînes, peut se présenter sous la forme de fils variqueux.

3° Dans le contenu des fibres primitives du cerveau, quand il est devenu libre, nous reconnaissons une tendance à prendre la forme globuleuse, lorsque nous en désagrégeons, par l'écrasement ou par la section, une parcelle de substance cérébrale. En effet, alors nous apercevons partout, entre les fibres mutilées, des globules transparens plus ou moins gros, dont il a déjà été dit qu'ils sont dans la règle pourvus d'un double rebord.

Je pense donc que le contenu des fibres primitives du cerveau et des nerfs possède une tendance spéciale à prendre, après l'extinction du principe de la vie, et tant qu'il est encore frais, un forme globuleuse; qu'au contraire la gaîne celluleuse s'oppose avec plus ou moins de succès, selon sa forme, à cette tendance, et que cette opposition s'exerce d'autant mieux que le contenu, en raison de sa viscosité, adhère en quelque façon à la surface interne de la gaîne. En conséquence, des varicosités ne peuvent paraître dans les fibres primitives à forte gaîne des nerfs périphériques qu'après l'action de puissances mécaniques ou chimiques, et toujours d'une manière incomplète. Dans les mêmes fibres nerveuses, lorsqu'elles ont encore les parois minces, comme pendant la jeunesse de l'animal, elles se montrent régulièrement; elles se montrent encore avec plus ou moins de netteté et de constance dans les fibres des nerfs cérébraux plus ou moins délicats; enfin c'est dans les fibres, à parois tout-à-fait ténues, du cerveau et de la moelle épinière, que cette disposition se remarque de la manière la plus constante et la plus régulière.

L'apparition constante de la forme variqueuse dans les fibres primitives du cerveau serait encore plus facile à expliquer, si l'on pouvait admettre que les fibres élémentaires du cerveau et de la moelle épinière ne sont nullement pourvues de gaînes celluleuses; mais que, séparées seulement par leur propre masse, elles sont juxtà-posées, étant formées par une substance dont la partie extérieure périphérique serait d'une constitution plus visqueuse et formerait une écorce, tandis que la partie intérieure centrale serait plus fluide. Cette opinion paraîtra peut-être vieillie, et elle est rejetée d'une manière absolue par Ehrenberg et Valentin; mais évidemment Erhenberg s'est trompé en prenant le double rebord des fibres primitives pour la limite interne et externe de la gaîne. J'ai déjà traité suffisamment ce point; et, s'il est parvenu à produire un mouvement d'allée et de venue dans la matière contenue dans les tuyaux variqueux, cela ne prouve pas encore l'existence d'une gaîne particulière organique; car c'est peut-être seulement la partie centrale fluide de la substance, qui s'est mue dans l'intérieur de la paroi périphérique plus solide.

Valentin, de son côté, prétend avoir aperçu la gaîne vide des fibres primitives du cerveau; mais il pourrait y avoir en cela quelque illusion. Ce savant (p. 41) a vu, *chose très rare*, comme il le dit lui-même, *que, sous une forte pression exercée sur les fils variqueux de la substance cérébrale, le contenu de ces fils est sorti, et que, conformément à sa constitution demi fluide, il a formé des fils, présenté des varicosités dans ces fils, et montré, de même que les globules et le contenu analogue transparent des nerfs, les doubles rebords; mais qu'en outre il est resté deux lignes extrêmement fines et très facilement inaperçues, lesquelles désignent la gaîne vide.* Mais, comme l'auteur assure que les fils formés par le contenu exprimé hors de la fibre avaient tout-à-fait le même aspect que les fibres cérébrales elles-mêmes, ces lignes fines, prises pour la limite des gaînes restées vides, ne pourraient-elles avoir été ici seulement une trace demeurée sur la lame de verre de la fibre primitive formée d'une substance visqueuse, mais déchirée et dispersée? Les gaînes celluleuses, même dans les fibres primitives des nerfs, sont si délicates, si diaphanes, si incolores, que, une fois vidées, elles peuvent à peine être aperçues; en outre, il est impossible de les découvrir dans l'intérieur d'un parenchyme quand une fibre a été rompue par la pression; enfin elles sont si peu colorées, que, considérées sur un corps opaque à la lumière directe, elles disparaissent complètement à côté de la blancheur du contenu. Je ne puis donc m'empêcher de regarder comme impossible la perception distincte de ces gaînes dans les fibres primitives si fines du cerveau, quand bien même leur existence serait prouvée.

Du reste, les observations suivantes paraissent favorables à l'opinion qui refuse aux fibres primitives du cerveau et de la moelle épinière une gaîne celluleuse réelle:

1° Une fibre variqueuse étant déchirée ou coupée, le contenu n'en sort pas partiellement de lui-même comme dans les tuyaux cylindriques; mais la substance qui forme l'extérieur de cette fibre revient aussitôt sur elle-même pour fermer l'ouverture. Si l'on voulait attribuer cela, comme le fait Ehrenberg, à une contraction de la gaîne, une telle contraction devrait être bien plus manifeste dans les gaînes plus fortes des fibres cylin-

driques, et surtout, si la gaîne pouvait être distinguée, on devrait apercevoir une trace du bord.

2° Dans toutes les sections que l'on fait au hasard dans la substance cérébrale, l'instrument ne paraît rencontrer jamais une partie gonflée en bourrelet, mais toujours la partie qui est supposée servir d'union et être plus étroite; or, s'il existait une gaîne solide visible, il devrait se montrer çà et là des traces d'un bourrelet coupé.

3° Les cylindres primitifs des nerfs sont très aisés à séparer les uns des autres; les cylindres médullaires, au contraire, tiennent fortement les uns aux autres; et cependant on ne découvre entre eux aucune trace de tissu cellulaire interstitiel. Cette réunion plus solide s'explique le plus facilement, si l'on admet que les fibres primitives du cerveau ne sont pas isolées par des gaînes solides, mais que, juxta-posées, elles sont tenues accolées les unes aux autres par leur substance périphérique, visqueuse et à demi solide.

3. *De la manière dont la substance des nerfs se comporte sous l'influence de diverses températures et de différens réactifs chimiques.*

Nous avons déjà vu que, même dans le mode de traitement le plus simple, les parties primitives de la substance des nerfs subissent un changement sous nos yeux, changement qui devient beaucoup plus rapide et plus profond quand la substance des nerfs est soumise à une puissance qui agit chimiquement ou dynamiquement. L'influence que de telles puissances exercent sur les fibres primitives, soit des nerfs, soit du cerveau et de la moelle épinière, se manifestera, en tant qu'elle est reconnaissable à l'œil, tantôt (et surtout) dans une modification de leur forme extérieure, tantôt dans une transformation de leur contenu primitivement limpide, tantôt enfin dans une destruction complète, c'est-à-dire dans une dissolution de leur continuité. Les fibres primitives du cerveau et de la moelle épinière subissent, sous les mêmes influences, une destruction complète plus rapidement que les fibres primitives des nerfs périphériques; et nous ne nous en étonnerons pas, car les dernières, pourvues

de parois plus fortes et plus isolées, doivent naturellement défendre plus long-temps leur existence. Mais les expériences suivantes doivent paraître plus singulières, et non conciliables avec la délicatesse, reconnue plus grande, de la substance du cerveau : 1° Humectées seulement avec de l'eau pure, les fibres primitives des nerfs perdent peu-à-peu leur forme cylindrique primitive, tandis que les fibres primitives du cerveau conservent, sans altération, leur forme articulée ; 2° dans les mêmes circonstances, le contenu des fibres primitives des nerfs se coagule, tandis que celui des fibres primitives du cerveau reste clair jusqu'à la destruction de ces fibres elles-mêmes. La première de ces observations pourrait aisément nous conduire à conjecturer que les fibres primitives du cerveau possèdent des gaînes dans lesquelles une forme déterminée serait imprimée plus fortement, et qui seraient elles-mêmes plus résistantes et moins accessibles aux réactifs que les gaînes des fibres primitives des nerfs. Mais nous l'expliquerons avec plus de justesse, en admettant, d'après ce qui a été dit, dans le paragraphe précédent, de la forme articulée des fibres médullaires : Que les fibres du cerveau, quand elles se montrent à nous articulées, ont déjà subi un changement de leur forme originaire, et qu'il y a, dans les fibres primitives des nerfs, tendance à un changement semblable; lequel ne s'opère que plus lentement et incomplètement, à cause de la force des gaînes. La seconde observation, relative à la coagulation du contenu des fibres des nerfs et à la non-coagulation du contenu des fibres du cerveau, a conduit Ehrenberg à soutenir que les tuyaux du cerveau ne contiennent pas de moelle nerveuse (c'est le nom qu'il donne au contenu, déjà coagulé, des cylindres des nerfs). Valentin dit aussi (p. 116) : *La substance paraît être dans le système périphérique des nerfs, encore plus sensible aux réactifs que dans la partie centrale ; ce qui indique peut-être une différence intime (chimique ?), encore ignorée, de ces deux portions.* Mais n'expliquerions-nous pas la chose beaucoup plus facilement, si nous voulions admettre la conjecture émise dans le paragraphe précédent, à savoir que les fibres primitives du cerveau n'ont pas d'enveloppes vaginiformes, mais qu'elles ne consistent qu'en une substance plus

visqueuse à la périphérie, plus fluides au centre? De cette façon, il paraîtrait tout naturel que le contenu enfermé dans les gaînes cellulaires des fibres des nerfs puisse présenter une coagulation, un partage en particules solides, tandis que, pour les fibres cérébrales, une pareille coagulation, un pareil partage, doivent nécessairement entraîner une destruction de toute la fibre.

Avant de passer aux expériences tentées pour connaître l'influence de différens agens sur la substance des nerfs, je regarde comme nécessaire d'exposer le procédé que j'ai suivi. Pour reconnaître l'influence d'une substance quelconque sur les élémens organiques des nerfs, je mettais sur une lame de verre un tronçon de nerf coupé sur une grenouille vivante, et je l'humectais avec une goutte d'eau tiède; puis, de la façon ordinaire, je désagrégeais les fibres primitives au moyen d'une aiguille; l'œil fixé sur le microscope, j'approchais de l'objet une ou plusieurs gouttes d'une solution concentrée de la substance à examiner, et je les laissais se mélanger avec la goutte d'eau. Ayant reconnu, de cette façon, l'effet instantané sur les fibres primitives isolées, je plaçais un autre tronçon frais de nerf dans une dissolution de la même substance; et je l'examinais au bout de vingt-quatre heures, en le considérant aussi bien dans l'état d'intégrité sous une légère compression que désagrégé dans ses fibres primitives. Malheureusement, je ne pouvais pas, avec une égale sûreté, observer l'effet instantané d'une substance sur les fibres primitives du cerveau; car, les mettre à découvert, en écartant la substance cérébrale à l'aide d'aiguilles, est une opération difficile, qui prend beaucoup de temps et qui ne réussit jamais qu'imparfaitement; et, s'il est plus commode de les mettre à découvert par la compression, ce moyen rend impossible l'emploi d'une substance pendant l'observation. En conséquence, je dus me contenter soit d'humecter avec quelques gouttes d'une solution concentrée des lamelles de substance cérébrale détachées sous l'eau tiède, et de les examiner aussitôt sous le compresseur, soit d'étudier de telles lamelles après un séjour de vingt-quatre heures dans la même solution. Dans ces recherches, je n'ai jamais examiné et comparé que la substance nerveuse du système du nerf sciatique et la substance blanche du cerveau.

1. *Froid.* Les fibres primitives des nerfs, traitées avec l'eau froide, se contractent et se gonflent par places, tantôt d'un côté, tantôt des deux, et en somme se raccourcissent et se froncent, enfin le contenu se coagule en masses irrégulièrement globuleuses, qui, mélangées de petites bulbes, donnent à l'ensemble un aspect noirâtre : la quantité de la substance sortie à l'extrémité n'est pas augmentée par l'action de l'eau froide; mais cette substance y manifeste une tendance à se séparer en grains, car on en voit des particules flotter çà et là à demi détachées, et d'autres, déjà détachées, nager librement. Cet effet paraît devoir être attribué non pas tant à une influence chimique de l'eau qu'à la température; car plus l'eau est froide, plus les phénomènes indiqués marchent rapidement, et l'eau chaude produit des effets tout différens.

La substance cérébrale, préparée sous l'eau froide et puis examinée sous le compresseur, se montra comme dans le traitement par l'eau tiède; seulement, l'ensemble paraissait un peu plus sombre, et les varicosités plus petites et plus éloignées les unes des autres. Si cette observation faite par moi ne concorde pas avec celle de Tréviranus, d'après laquelle les cylindres médullaires sont rendus plus larges par l'humectation avec l'eau, la raison en est sans doute que Tréviranus, observant par un degré élevé de température, a employé de l'eau devenue tiède, tandis que j'ai employé de l'eau de puits, tout-à-fait froide.

Après un séjour de vingt-quatre heures dans l'eau froide, dont la température cependant n'était pas conservée rigoureusement, les fibres primitives des nerfs ne montrèrent plus de double rebord : elles parurent composées seulement de grains agglutinées, ou bien elles s'étaient complètement vidées de leur contenu, et elles présentèrent alors des cylindres uniformément clairs, limités par des lignes fines, et fermées en apparence, même aux deux extrémités; des masses obscures, grenues, flottaient en grande quantité. (1)

La substance cérébrale, ayant séjourné pendant vingt-quatre

(1) Planche 4, fig. 10.

heures dans l'eau froide, ne montrait que des fragmens de tuyaux articulés très distendus, tout-à-fait clairs, à limite simple; entre ces fragmens, on voyait des bulles de différentes grosseurs, et de plus, une substance claire et floconneuse. Pendant l'hiver, je soumis des nerfs fins et de fines lamelles de substance cérébrale à une congélation rapide ; mais je ne pus obtenir par là que de brillans cristaux de glace : les fibres primitives glacées ne se laissaient pas séparer les unes des autres, mais elles se brisaient; après le dégel, on apercevait, aussi bien dans les nerfs que dans la substance cérébrale, une masse pultacée et composée de particules irrégulières.

2. *Chaleur.* De l'eau bouillante mêlée à l'eau tiède employée pour humecter les fibres primitives des nerfs, de sorte que le mélange ne fût pas tout-à-fait bouillant, distendit en général considérablement les fibres primitives, mais produisit aussi des varicosités par places isolées. Le contenu demeura clair et non coagulé. La température étant maintenue constante par l'instillation successive d'eau chaude, le contenu demeurant toujours clair se détacha peu-à-peu, soit d'un seul côté, soit des deux côtés de la gaîne, laquelle resta désignée par deux lignes lumineuses et généralement droites : le contenu forma tantôt des gonflemens unilatéraux, tantôt des perles allongées, tantôt enfin des colliers entiers de perles qui, indépendans de la gaîne, étaient cependant pourvus d'un double rebord (1). Après un temps plus long, des fragmens gros et petits se détachèrent et flottèrent sous formes de globules transparens.

Quelques cylindres primitifs humectés avec de l'eau tiède, furent mis sous le microscope sur une longue lame de verre, et une lampe à esprit de vin fut placée sous la partie qui dépassait latéralement le porte-objet. Les cylindres primitifs s'étendirent d'abord régulièrement avec un contenu tout-à-fait clair, et ils perdirent leur double rebord; puis présentèrent, par places, des gonflemens buliformes, mais ils revinrent très promptement sur eux-mêmes, l'eau étant évaporée, et ils prirent,

(1) Planche 4, fig. 11.

en se desséchant, un aspect jaune-cire un peu trouble, régulier.

Des nerfs entiers tenus pendant quelque temps dans de l'eau bouillante, puis examinés, montrèrent un trouble laiteux de leurs enveloppes générales, de sorte que les fibres primitives ne pouvaient pas être reconnues nettement; aux deux extrémités s'était extravasée beaucoup de substance claire.

De la substance cérébrale préparée sous l'eau chaude montra des fragmens de tuyaux articulés qui étaient beaucoup dilatés, mais sans double rebord; les varicosités semblaient être plus rares; ce qui provenait, peut-être, de ce que je ne vis pas de fibres un peu longues, mais seulement des portions de ces fibres.

3. *Acide acétique.* Appliqué sur des cylindres primitifs isolés, il produisit momentanément un trouble dans le liquide ambiant, puis un léger trouble dans les gaînes. Le contenu extravasé resta suspendu à l'extrémité des tuyaux, ne s'augmenta pas, et forma de petites masses claires. Les fibres primitives isolées se rétrécirent dans l'ensemble, ne formèrent pas de véritables varicosités, mais prirent un bord inégal, déchiqueté, et, au bout d'un quart d'heure, parurent comme formées de globules passablement égaux, d'un jaune clair, agglutinés les uns aux autres.

Au bout de 24 heures, la gaîne commune d'un nerf était presque complètement détruite dans le vinaigre; le tout avait un aspect clair, à-peu-près comme du coton peigné; des cylindres à délimitation simple, et formés comme de cire blanche, étaient rangés avec régularité parallèlement les uns à côté des autres. Ce n'était qu'avec peine qu'on pouvait les détacher intacts les uns des autres; alors ils paraissaient plutôt dilatés que rétrécis, et comme formés d'une substance à grains très fins, mais cohérens.

De la substance cérébrale coupée en lamelles dans du vinaigre, puis comprimée, laissa voir des fibres articulées excessivement fines, qui ne ressemblaient qu'à des lignes obscures, interrompues çà et là par des globules.

Après 24 heures, il se montra, sur des lamelles de substance cérébrale qui avait séjourné dans le vinaigre, une substance

floconneuse, trouble, qui formait le fond; sur cette substance apparaissaient ensuite, à l'aide d'une certaine pression, de grosses boules ou cercles à délimitation simple, puis des masses claviformes aussi à délimitation simple, et des fragmens irréguliers de fibres variqueuses qui étaient deux fois aussi grosses que les fibres primitives des nerfs (1). Par une pression régulièrement continuée, toutes ces formes s'allongèrent progressivement, perdirent par là en largeur, et formèrent enfin un réseau de fibres variqueuses, qui étaient semblables aux fibres normales, mais manquaient du double rebord, et les surpassaient de beaucoup en grosseur.

4. *Alcool.* Mêlé à la goutte d'eau qui humectait les fibres primitives des nerfs, l'alcool produisit un trouble laiteux momentané et un mouvement général dans le liquide; toutes les fibres primitives se vidèrent par un jet rapide de la plus grande partie de leur contenu aussitôt coagulé; les particules de ce contenu furent entraînées dans un tourbillon accéléré, et puis, étant remplies d'eau, apparurent comme des masses floconneuses et d'un brun clair. Les tuyaux même étaient rétrécis; mais, néammoins, tant qu'ils ne furent pas touchés par le réactif, ils se montrèrent avec des bords presque droits et avec de fines marbrures. La dessiccation étant survenue par l'évaporation de l'esprit de vin, la même apparence ne se manifesta que par le traitement de fibres primitives par le vinaigre; seulement, il resta plus de traces d'une disposition fibreuse.

Un nerf mis pendant 24 heures dans l'esprit de vin montra une gaîne trouble, très solide, à travers laquelle, même sous une forte pression, les fibres primitives ne se voyaient pas; après la section de cette gaîne, les fibres isolées, très resserrées étaient faciles à séparer, mais raides et faciles à casser; elles avaient l'apparence, indiquée plus haut, de fines marbrures, comme si elles étaient composées de globules opaques (2). Probablement c'est cette apparence des fibres endurcies par l'alcool qui fit penser antérieurement que les fibres des nerfs consistaient

(1) Planche 4, fig. 12.

(2) Planche 4, fig. 13.

en séries de globules médullaires. Je reconnais comme très juste l'observation faite par Weber (*Anatomie de Hildebrandt*, t. I, p. 143), d'après laquelle des globules de la substance des nerfs se séparent les uns des autres dans l'eau et flottent isolés; cependant je suis convaincu que ces globules n'existaient pas originairement, mais qu'ils étaient le produit de la coagulation.

La substance cérébrale, coupée en lamelles dans l'alcool, puis comprimée, n'a montré que des masses à grains fins, et nulle trace de fibres. C'était la même chose quand ces lamelles avaient séjourné 24 heures dans l'alcool; cependant il me paraît digne de remarque que, dans des recherches antérieures sur des lamelles prises au centre ovale de cerveaux humains, conservées depuis très long-temps dans l'alcool, j'ai fréquemment aperçu, à l'aide de la compression des fibres variqueuses.

5. *Carbonate de potasse.* Ce sel, en solution saturée, faisait sortir, en un jet lent, le contenu des fibres des nerfs, sous forme d'un liquide visqueux: le contenu restait long-temps clair, ne se détachait pas de l'extrémité de la fibre primitive, mais y formait de gros caillots qui prenaient les formes les plus singulières. La fibre primitive elle-même conservait une apparence claire et des bords unis, et, malgré la grande quantité du contenu qui était sortie, elle se montrait encore remplie d'une substance claire et formée de gros globules.

Après vingt-quatre heures de l'action d'une solution de carbonate de potasse, les fibres primitives d'un nerf semblèrent des cylindres, non parfaitement unis, de cire blanche; de l'enveloppe générale du nerf on reconnaissait à peine quelques traces; les cylindres primitifs avaient une faible ligne interne de délimitation, et point de ligne externe; la moelle paraissait une masse claire, complètement uniforme.

La substance cérébrale, plongée dans une semblable solution, fut très promptement convertie en une masse gélatiniforme, dans laquelle on ne pouvait reconnaître aucune trace de fibres.

6. *Sublimé.* En solution concentrée, ce sel produisit sur les fibres primitives des nerfs un froncement presque instantané, et puis une dissolution en masses opaques, grenues; dans une solution

d'un grain pour une once, le sublimé ne produisit aucun effet différent de ceux de l'eau froide.

Après avoir séjourné vingt-quatre heures dans une solution aussi faible, le nerf parut solide, avec une gaîne opaque; les fibres primitives étaient très resserrées, très raides, et entremêlées d'une substance nuageuse, amorphe. La substance cérébrale s'y comporta comme dans l'alcool.

7. *Créosote.* Une solution de cette substance produisit instantanément, dans les fibres des nerfs, l'apparence que ces fibres ne prennent qu'au bout de vingt-quatre heures dans l'alcool (rétrécissement, double rebord et composition apparente de globules noirâtres); cependant le contenu ne fut nullement expulsé.

Au bout de vingt-quatre heures, les fibres primitives étaient dures, obscurcies par un contenu coagulé, sans double rebord, et avec une délimitation externe inégale.

La substance cérébrale prit, par le séjour dans l'eau de créosote, une apparence opaque, et montra, il est vrai, des stries fines et obscures, mais point de fibres réelles.

8. *Sel marin.* La solution de sel marin se comporta, dans ses effets sur des fibres de nerfs isolées, comme l'eau froide, si ce n'est que tout marcha plus rapidement; les fibres primitives d'un nerf y étaient devenues très claires après un séjour de vingt-quatre heures; le contenu parut fluide et détaché, çà et là, de la gaîne; le double rebord s'était perdu en très grande partie; l'enveloppe générale des nerfs montrait encore l'apparence tendineuse dans les nerfs que l'aiguille n'avait pas désagrégés.

La substance cérébrale, après avoir été exposée pendant vingt-quatre heures à la solution saline, parut comme une aggrégation de globules ou disques, gros ou petits, transparens, à délimitation simple.

9. *Alun.* L'alun produisit instantanément une certaine contraction dans les fibres des nerfs et une prompte coagulation de leur contenu. Au bout de vingt-quatre heures, les fibres des nerfs étaient complètement revenues sur elles-mêmes dans la solution d'alun; elles étaient devenues molles, et la substance

cérébrale fut presque complètement dissoute par l'alun. Les effets du nitre furent tout-à-fait semblables.

10. *Acide hydrocyanique.* Cet acide, mis sur des fibres primitives isolées, se montra d'abord tout-à-fait sans action; mais peu-à-peu il se manifesta un effet très remarquable: les cylindres des nerfs devinrent très gros, ils parurent très finement marbrés, et cependant encore transparens; leur délimitation était simple, unie, rectiligne; la sortie du contenu ne fut pas accrue. Appliqué sur la substance cérébrale, l'acide hydrocyanique parut agir par voie de dissolution ou de ramollissement; car, après que j'eus aperçu une disposition fibrillaire, cette disposition disparut presque complètement sous une pression un peu forte, et je ne vis plus qu'une aggrégation de globules clairs, à délimitation simple, réguliers pour la plupart.

Je ne veux pas citer ici toutes les autres substances que j'ai soumises aux mêmes essais; car aucune de ces substances ne produisit un effet notablement différent des effets décrits plus haut.

On peut tirer de ces recherches les conclusions suivantes:

1. Le froid exerce une action astringente et compressive, la chaleur une action expansive, sur les élémens organiques du système nerveux: la première hâte la coagulation, commencée dès l'interruption de la vie, de la moelle ou de la substance qui, indépendamment des gaînes celluleuses, constitue ces élémens organiques. L'eau pure n'a point d'action; mais hâte la décomposition de la substance nerveuse qui y séjourne, en paraissant pénétrer entre les particules primitives et leurs enveloppes vaginiformes. L'eau tiède est ce qu'il y a de plus utile pour l'observation des fibres primitives d'un tissu nerveux quelconque; mais, quand il s'agit de disséquer ce tissu avec le scalpel, l'eau froide est préférable.

2. L'acide acétique attaque principalement les gaînes celluleuses des particules primitives de la substance des nerfs, et, avec le temps, il les dissout complètement; c'est avec moins de promptitude, mais toujours en ramollissant et en atténuant, qu'il agit sur la partie médullaire des nerfs. Comme les tissus

organiques qu'il pénètre gagnent en clarté et en transparence, l'acide acétique pourrait être employé à rendre reconnaissable le trajet des nerfs dans l'intérieur d'un parenchyme; mais il ne faudrait pas s'en servir sur des parties non cachées du système nerveux.

3. L'alcool agit en décomposant et en coagulant la partie médullaire des nerfs, en épaississant et en resserrant les enveloppes celluleuses. C'est par ce dernier effet seul que l'on peut expliquer la rapide sortie du contenu coagulé hors des fibres primitives des nerfs, humectées avec l'alcool. Si on admet cette influence de l'esprit de vin sur les gaînes celluleuses, et si l'on fait attention que son action sur de fines lamelles de substance cérébrale en décompose aussitôt les tuyaux articulés, on y verra peut-être une confirmation de la conjecture exprimée par moi plus haut, savoir : que les fibres primitives du cerveau n'ont point de gaînes celluleuses. Dans de grosses masses de substance cérébrale durcies par l'alcool, les tuyaux articulés semblent bien conserver leur forme, par cette raison que, également enclos de tous les côtés par les fibres voisines, ils ne peuvent pas, même après la coagulation, changer leur situation et leur forme originaire. En conséquence, l'alcool, d'une utilité reconnue pour conserver les tissus nerveux et pour rendre visible la disposition fibreuse du cerveau et de la moelle épinière, ne serait pas convenable pour étudier avec fruit microscopiquement les élémens organiques du système nerveux.

4. Le carbonate de potasse agit en dissolvant et en fluidifiant d'abord la moelle, les gaînes celluleuses de la substance des nerfs; ainsi son action a lieu dans un ordre inverse de celle de l'acide acétique. Pour tous les tissus nerveux, délicats et libres, il conviendrait peu de l'employer; mais, appliqué avec précaution, ce sel pourrait servir à rendre distincts les nerfs marchant dans l'intérieur d'un parenchyme qui les cache.

5. Le sublimé paraît resserrer en même temps la moelle et la gaîne, et ainsi ne pas permettre la sortie de la première; du reste, il partage les inconvéniens et les avantages de l'alcool.

6. La créosote paraît agir d'une façon très semblable à l'alcool, et elle peut mériter les louanges que lui donne J. Müller (*Archives*

1834, p. 95) pour la conservation et la dissection de la substance cérébrale; elle ne procure aucun avantage pour l'anatomie microscopique du système nerveux.

7. L'alun et le nitre n'ont pas justifié les qualités conservatrices qu'on leur a attribuées dans ces derniers temps relativement à la substance nerveuse; car ils dissolvent aussi bien la partie médullaire que les gaînes. Au contraire, le sel marin pourrait être employé avec utilité, au moins pour conserver fraîches pendant quelques heures les fibres primitives des nerfs.

8. L'acide hydrocyanique paraît étendre et fluidifier la moelle des nerfs : il ne devra donc pas être employé là où l'on voudra rendre les fibres des nerfs plus distinctes à l'œil. Je n'ose pas encore décider s'il peut être utile d'une autre façon pour l'anatomie microscopique.

4. *De la manière dont les parties primitives du système nerveux se comportent suivant les différences de l'âge, du genre de mort, de l'espace écoulé depuis la mort, et aussi dans les états anomaux.*

R. Remak, par ses recherches très soigneuses, publiées dans les *Archives* de Müller, t. II, p. 145, a démontré que les nerfs parcourent encore leurs degrés de développement lorsque d'autres systèmes sont déjà complètement développés; que leur forme originaire est celle de masses globuleuses, sans texture déterminée ; et que les fibres primitives des nerfs sont d'abord variqueuses, mais que successivement elles deviennent cylindriques par des transitions graduées. Quoique je n'aie pas étendu mes observations sur des embryons humains; cependant j'ai trouvé la confirmation de ces expériences dans le fait suivant: Sur de petites grenouilles et des lapins âgés seulement de deux semaines, je n'ai vu, dans le cerveau, aucune fibre; je n'y ai aperçu que des masses globuleuses; mais, dans les nerfs périphériques, j'ai observé des fibres primitives variqueuses très fines, à parois minces, et, à cause de cela, très facilement déchirables, lesquelles fibres prenaient, par places, une forme cylindrique. A ce sujet, je dois encore observer que les fibres

primitives des nerfs ne procèdent nullement avec régularité dans leur développement; car, sur des grenouilles, jeunes, il est vrai, mais pas tout-à-fait petites, j'ai trouvé fréquemment dans le nerf sciatique, à côté des tuyaux cylindriques, d'autres tuyaux isolés encore articulés, tandis que j'ai toujours cherché en vain, malgré le plus grand soin, ces tuyaux articulés dans le même nerf d'une grenouille adulte: une légère différence dans la grosseur des fibres primitives isolées se trouve aussi, pour le dire en passant, sur les grenouilles les plus âgées.

Dans un âge avancé, ce ne sont pas tant les fibres primitives elles-mêmes que les gaînes générales des nerfs et les gaînes des faisceaux nerveux qui parurent se modifier. Sur de vieux lapins et des grenouilles très grosses, les nerfs, nommément le sciatique, me parurent, au premier aspect, remarquablement gros; mais, quand je les eus disséqués, je ne découvris ni une grosseur particulière des fibres primitives, ni une différence dans l'aspect de leur contenu; mais le névrilème et la gaîne générale des nerfs étaient évidemment d'une apparence plus opaque qu'à l'ordinaire.

La décomposition de la substance des nerfs s'opère très promptement après la mort, et paraît marcher pour les nerfs, comparativement avec plus de rapidité, quand, retirés du corps, ils ont été mis dans l'eau, pour le cerveau et la moelle épinière, quand ces parties sont restées dans le cadavre. Le cerveau et la moelle épinière ont, pendant la vie, de la fermeté et de la tension, qui disparaissent de plus en plus après la mort, jusqu'à ce que le tout forme une pulpe molle; les nerfs se conservent plus long-temps, et les périphériques plus que les nerfs des sens. Sur le cerveau d'une grenouille tuée par asphyxie, lequel était resté pendant douze heures dans le corps par une température d'environ 15° R., à peine reconnaissait-on une trace de fibres primitives, et, au bout de vingt-quatre heures, la décomposition était complète; au contraire, les nerfs demeurés dans le corps ne se montrèrent coagulés dans leur contenu qu'au bout de vingt-quatre heures, du reste sans changement et avec une forme droite, cylindrique. Au bout de quarante-huit heures, ils parurent tels que je les avais observés après un séjour de vingt-

quatre heures dans l'eau ; et, après trois jours, toutes les fibres primitives étaient, il est vrai, détruites ; mais la gaîne commune demeurait encore ferme, tandis que les parties molles environnantes étaient complètement décomposées, le nerf optique, à l'exception de sa gaîne, avait, au bout de vingt-quatre heures, été détruit par la putréfaction.

Sur des grenouilles tuées par différens poisons, par l'injection d'eau-de-vie, etc., je ne pus observer aucun changement dans la disposition de la substance des nerfs ; cependant des phénomènes remarquables se montrèrent suivant les différens genres de mort :

1. Après la mort par *hémorrhagie* (une grenouille ayant été mise dans de l'eau tiède après la section des plus gros troncs artériels), rien de notable ne parut dans le cerveau, au contraire, les fibres des nerfs non-seulement présentèrent leur contenu complètement coagulé dès leur seule désagrégation ; mais encore elles parurent comme déchirées, avec un rebord inégal, déchiqueté.

2. Après la mort par asphyxie, produite par la combustion du soufre dans un vase fermé, non-seulement les vaisseaux les plus ténus du cerveau, mais encore tous les nerfs périphériques, parurent notablement gorgés de sang. Cela se vit d'une manière très belle, particulièrement dans les nerfs fins qui, chez la grenouille, marchent entre les muscles et la peau, avant de s'enfoncer dans cette membrane, ce qui a peut-être quelque connexion avec le fait connu, que, chez la grenouille, la peau doit être considérée comme un organe qui concourt à la respiration. Dans ce cas, à l'intérieur de la gaîne du nerf, de chaque côté du faisceau serpentant des fibres, apparut un vaisseau contenant peut-être deux globules sanguins à côté l'un de l'autre, complètement rempli par ces globules, ayant un trajet rectiligne, vaisseau dont la paroi ne se faisait pas reconnaître (1). Ces deux vaisseaux collatéraux, desquels, au reste, l'œil ne pouvait juger si c'étaient des artères ou des veines (car on ne voyait aucun autre vaisseau qui leur correspondît), étaient unis l'un à l'autre de

(1) Planche 4, fig. 14.

loin en loin par des ramuscules ne contenant qu'un globule sanguin, passant transversalement sur le faisceau des fibres, mais sans entrer, nulle part, dans les fibres primitives elles-mêmes. De pareils ramuscules d'union se montraient aussi quand je retournais les lames de verre portant l'objet, et que je le considérais par l'autre face. Cette observation, que j'ai répétée plusieurs fois et que j'ai toujours trouvée confirmée, me paraît avoir de l'importance sous un double rapport : pour la pathologie, car elle montre comment, dans la suffocation, non-seulement le cerveau, mais les nerfs périphériques sont gorgés de sang, et par conséquent éprouvent probablement une compression dans leurs parties élémentaires ; pour l'anatomie des nerfs, car elle enseigne que les faisceaux nerveux sont enveloppés d'un réseau de vaisseaux sanguins, tandis qu'aucun vaisseau de cette espèce ne pénètre entre les fibres primitives elles-mêmes. Le trajet tout-à-fait rectiligne des deux vaisseaux à côté du faisceau de fibres, lequel serpente, pourrait encore être un argument pour prouver que cette disposition serpentante est normale pour le faisceau nerveux, mais qu'elle n'appartient pas à la gaîne ; car, si la flexuosité du faisceau nerveux ne se produisait qu'après qu'il a été coupé, il ne pourrait pas dépasser la gaîne aux deux extrémités ; et si la gaîne s'était raccourcie, les vaisseaux auraient eux-mêmes pris une disposition flexueuse.

3. Une grenouille ayant été tuée par l'*acide prussique*, je ne trouvai aucun changement dans la substance cérébrale ; je ne reconnus nettement que des tuyaux cylindriques, mêlés de globules transparens et à délimitation simple, et, à côté, beaucoup de globules sanguins. Peu-à-peu parurent aussi les fibres articulées ; mais, aussitôt après, le tout se décomposa en une agrégation de ces globules clairs dont il a déjà été parlé.

Desirant étudier la manière dont se comportent les fibres des nerfs dans une inflammation locale, je jugeai que la peau de la grenouille était tout-à-fait propre à des recherches de ce genre, à cause de sa richesse en nerfs ; mais la partager, après l'excitation de l'inflammation, en couches, suivant la méthode employée par moi pour rechercher le trajet des nerfs de la peau, n'aurait pu me conduire à rien ; car la substance, mise en usage pour

exciter l'inflammation, aurait agi en même temps sur les nerfs d'une manière destructive. Il fallut donc me contenter d'examiner les nerfs de la peau dans leur trajet hors de la peau, après avoir excité préalablement une inflammation dans cette membrane. Pour mettre la peau de la grenouille en état d'inflammation, j'employai d'abord des vésicatoires, des sinapismes et le fer chaud, mais sans succès; car l'augmentation de la sécrétion muqueuse en neutralisa l'action: des acides actifs, auxquels la peau de la grenouille est excessivement sensible, tuaient l'animal avant d'avoir produit localement un effet visible. Ce qui me réussit le mieux fut le nitrate d'argent.

La peau du dos d'une grenouille, ayant été touchée avec la pierre infernale, on aperçut aussitôt la destruction de l'épiderme; mais, au bout de vingt-quatre heures, l'animal parut tout entier affecté d'un gonflement hydropique: l'interstice entre les muscles et la peau, qui ordinairement ne contient qu'un peu de lymphe, était rempli d'un fluide séreux épais. Ayant examiné aussitôt les troncs nerveux qui entraient dans la peau et qui alors étaient tendus assez fortement, je trouvai leurs fibres primitives dans un état tout-à-fait extraordinaire: elles étaient toutes grosses et raides, n'avaient point de double rebord, ne montraient aucune trace d'un contenu grenu et semblaient des outres transparentes, et remplies d'un fluide d'un jaune mat. Faut-il considérer ce phénomène, que j'ai observé plusieurs fois dans des circonstances semblables, nommément après des incisions à la peau, comme un effet de l'hydropisie seule ou aussi de l'inflammation de la peau? c'est ce que je n'ose pas encore décider; mais je me propose de rechercher la chose sur des animaux à sang chaud.

Le hasard me plaça sous les yeux une grenouille qui m'avait échappé dans mes recherches de l'année précédente, ou qui avait été mutilée d'une toute autre façon, car elle avait subi une amputation de l'extrémité antérieure; le moignon était très bien cicatrisé. Je saisis cette occasion pour rechercher le mode de terminaison des fibres nerveuses dans les nerfs mutilés; mais je n'y réussis pas, car l'extrémité des nerfs s'était entourée au moignon d'une substance si épaisse, et s'était par elle si intimement unie à la peau, que je ne pus préparer les fibres primitives, dans un

état d'intégrité jusqu'à leur extrémité. Pour suivre le même objet, je coupai transversalement, sur plusieurs grenouilles, le nerf sciatique, épargnant la peau le plus possible et ménageant les gros vaisseaux. L'opération produisit immédiatement peu de désordre ; les animaux ne faisaient que traîner l'extrémité blessée, et suivre, en sautant, une direction un peu oblique du côté opéré : mais la plupart ne survécurent que peu de temps à l'opération ; et j'en trouvai deux seulement vivant encore le quatorzième jour, avec la plaie de la peau cicatrisée. L'examen me montra que le nerf coupé n'était pas réuni immédiatement. Les deux bouts étaient éloignés l'un de l'autre d'une ligne au moins ; mais ils tenaient entre eux et aux muscles voisins par l'intermédiaire d'un fin tissu cellulaire ; les deux bouts étaient claviformes et enveloppés d'une substance celluleuse. Sur les fibres primitives du bout inférieur, je remarquai seulement qu'ils étaient pourvus de moelle tout comme les fibres intactes ; leurs extrémités coupées se voyaient clairement dans cette substance celluleuse à l'aide d'une légère compression ; et chacune avait une petite tête claviforme, qui semblait composée de substance médullaire, exprimée et coagulée. Au bout supérieur on découvrait manifestement un dérangement considérable ; quelques fibres primitives étaient, d'une manière reconnaissable, pourvues de ces petites têtes, mais d'autres s'étaient infléchies et disparaissaient avec leurs extrémités entre les fibres les plus serrées du tronc lui-même, après avoir formé, vers la surface des sections, une anse manifeste (1). Je ne puis nier d'avoir procédé à cet examen, d'après la doctrine de Valentin sur les anses terminales d'inflexion et avec une idée préconçue, à savoir avec l'idée de voir si les fibres primitives coupées ne se seraient pas unies avec d'autres fibres congénères ; et n'auraient pas formé ainsi des anses d'inflexion. En conséquence, je ne veux pas attacher une trop grande importance à ces anses vues par moi ; je préfère les attribuer à une contraction, à un froncement survenu après la cessation de la tension : mais, pour être fidèle à la vérité, je n'ai pu m'empêcher de les mentionner. Une préparation propre à mettre à nu les fibres isolées ne pouvait,

(1) Planche 4, fig. 15 *s*.

dans ce cas, rien décider; car elle n'aurait pu s'exécuter sans la lésion de ces fibres.

Pour observer la manière dont se comportent les nerfs coupés, je fis à plusieurs grenouilles des incisions de la peau; mais je n'obtins quelques résultats que lorsque ces incisions étaient très petites; quand elles étaient un peu considérables, les mouvemens de l'animal les maintenaient béantes, et il mourait au bout de quelques jours sans une trace de guérison. Lorsque je séparais, des couches supérieures ne contenant aucun nerf, un lambeau de peau de grenouille marquée d'une incision cicatricée, et formant par conséquent un tout continu, la cicatrice se montrait sous le microscope comme composée de globules très serrés à côté les uns des autres. A côté de ces globules je reconnaissais la distribution des nerfs, telle qu'elle sera décrite dans le paragraphe suivant; mais tous les ramuscules qui avaient été coupés se terminaient dans le voisinage du bord de la cicatrice, par une petite tête ronde qui ressemblait à un caillot de substance médullaire exprimée et coagulée. Aucun rameau nerveux ne se continuait dans la cicatrice elle-même, aucun des rameaux coupés ne présentait une inflexion latérale d'apparence nouvelle (1). Ainsi cette observation ne confirme nullement la conjecture exprimée par moi plus haut, savoir : que des fibres primitives coupées, formant des anses d'inflexion, pourraient se réunir à leurs fibres congénères pour rétablir leur continuité, et, comme nous possédons aussi la sensibilité dans les cicatrices ou dans un moignon, on pourrait en conclure que des anses terminales d'inflexion ne sont pas indispensables à la sensation.

Plusieurs fois j'ai pratiqué sur la grenouille la ligature du nerf sciatique au milieu de la cuisse, et par là j'ai produit sur les mouvemens de l'animal un effet tout-à-fait semblable à celui qui résulte de la section du même nerf. Le point de la ligature examiné au bout de huit jours, j'y ai trouvé le nerf et le fil même enveloppés par un tissu cellulaire floconneux. Après avoir détaché le fil et désagrégé les fibres primitives au moyen d'une aiguille, je fus frappé de voir que ces fibres, aussi bien au-dessus

(1) Planche 4, fig. 16*s*.

qu'au-dessous de la ligature, étaient dans un état parfaitement normal, ni rétrécies ici, ni élargies là, et contenant au dessus et au dessous une quantité tout-à-fait régulière de substance médullaire. D'après les faits connus, on peut admettre que le maintien plus prolongé de la ligature produirait un raccourcissement de la partie située au dessous de la ligature; mais je n'ai pu observer ce raccourcissement, attendu que l'état des animaux dont quelques-uns moururent très peu de temps après l'opération, me força de hâter l'expérience. Mais aussi cette observation me paraît donner une preuve suffisante qu'il ne faut pas songer à un mouvement de la substance médullaire dans les fibres primitives, à un véritable courant de cette substance dans une direction déterminée. La manière dont la partie inférieure du nerf se comporte après la section indiquée plus haut, montre encore que, si l'on coupe un nerf sur une grenouille vivante, fixée d'une façon convenable après avoir mis dessous, pour plus de netteté, une lame de verre, on voit sortir aussi une petite quantité de substance médullaire par la partie supérieure que par la partie inférieure; et cette sortie est momentanée, de sorte qu'on ne peut l'entretenir avec de l'eau tiède.

RÉSUMÉ.

Je termine ici la série de mes observations et expériences: je sens combien elles sont imparfaites; cependant je crois avoir démontré que des recherches entreprises sur le même plan, mais poussées plus loin que celles de mes devanciers, doivent être d'une utilité essentielle pour la physique des nerfs. Je résume, pour les rendre plus compréhensibles, les résultats de mes observations, en omettant tout ce qui est sans importance et ce qui est déjà suffisamment connu.

1. L'apparence tendineuse visible à la surface de nerfs entiers ou de forts faisceaux nerveux, dépend non d'une incurvation onduleuse des fibres cellulaires qui forment la gaîne, mais d'une disposition infléchie, tortueuse dans tous les sens, des faisceaux des fibres primitives dans l'intérieur de la gaîne.

2. Le nerf paraît conserver son enveloppe aussi dans l'intérieur des organes.

3. Les fibres primitives ne sont pas plus fines au dedans qu'au dehors des organes.

4. Le contenu de toutes les fibres primitives des nerfs est, dans l'état naturel, transparent et visqueux : il n'est changé en une substance grenue que par la coagulation.

5. Les fibres primitives sont d'abord cylindriques ; mais, après la mort, et lorsqu'elles sont mises sur une surface plane, elles se dépriment dans leur centre ; ce qui leur fait prendre, par réfraction, un rebord double en apparence.

6. La forme noueuse est, à la vérité, propre aux fibres primitives du cerveau et de la moelle épinière ; mais elle ne leur est pas essentielle ; ce qui la détermine, c'est que la substance médullaire a une tendance à prendre la forme globuleuse, et doit pour cela triompher de la résistance des gaînes.

7. Plusieurs indices rendent probable que les fibres primitives du cerveau n'ont aucune gaîne cellulaire, mais sont formées d'une substance corticale un peu plus épaisse, et d'une substance centrale un peu plus fluide.

8. Le froid agit par contraction, la chaleur par expansion sur les fibres des nerfs ; l'eau n'a point d'action ; le vinaigre agit par ramollissement et dissolution d'abord sur les gaînes celluleuses, puis sur la substance médullaire ; la potasse, d'abord la substance médullaire, puis sur les gaînes. L'alcool coagule la substance médullaire, épaissit les gaînes ; la créosote et le sublimé agissent d'une manière tout-à-fait semblable ; l'alun et le nitre dissolvent les gaînes et la substance médullaire ; le sel marin agit moins énergiquement, et l'acide prussique semble atténuer et étendre le contenu des fibres primitives.

9. Les fibres des nerfs atteignent leur développement complet plus tard que d'autres tissus organiques : elles sont formées originairement d'une substance grenue et passent de la forme variqueuse à la forme cylindrique successivement, mais non avec une régularité parfaite.

10. Par l'âge, les gaînes communes des nerfs et le névrilème

seuls s'épaississent; les fibres primitives mêmes ne subissent aucun changement appréciable.

11. La décomposition par la putréfaction marche le plus rapidement dans le cerveau et la moelle épinière, moins rapidement dans les nerfs des sens, moins rapidement encore dans les nerfs périphériques. Cette décomposition s'opère avec le plus de rapidité pour le cerveau et la moelle épinière, quand ils sont restés dans le corps mort, tandis que pour les nerfs périphériques elle est la plus prompte quand ils ont été mis dans l'eau.

12. Après la mort par hémorrhagie, les fibres primitives des nerfs ont un aspect affaissé, déchiré; après la mort par suffocation, les nerfs périphériques sont aussi gorgés de sang; après la mort déterminée par l'acide hydrocyanique, les fibres du cerveau se montrent sous la forme cylindrique et se résolvent rapidement en globules transparens.

13. Les vaisseaux sanguins qui vont aux nerfs ne pénètrent pas entre les fibres primitives, mais entourent seulement d'un réseau les faisceaux de fibres.

14. Par l'hydropisie et peut-être aussi par l'inflammation, les fibres primitives des nerfs prennent l'apparence d'utricules transparentes, gorgées de liquide.

15. Des nerfs coupés se réunissent, non pas immédiatement, mais par un tissu cellulaire intermédiaire: ils paraissent se fermer, à leur extrémité coupée, par une substance médullaire qui en sort; il n'entre point de nouveaux ramuscules nerveux dans la cicatrice de plaies guéries.

16. Dans les fibres primitives des nerfs, il ne s'opère aucun mouvement de la substance médullaire dans une direction déterminée.

CHAPITRE II.

SUR LA MARCHE ET LE MODE DE TERMINAISON DES NERFS DANS L'ENVELOPPE TÉGUMENTAIRE EXTÉRIEURE ET DANS LES MUSCLES.

En général on est d'autant plus porté (et l'on n'a pas tort) à donner créance à une observation que moins de moyens artifi-

ciels y ont été employés; mais cela ne peut pas nous empêcher de mettre en usage, pour éclairer un point encore obscur dans l'histoire naturelle, tous les moyens à notre disposition, pourvu que nous en connaissions l'influence sur les objets à examiner et que nous ne perdions jamais de vue cette influence. Après avoir humecté, pendant la préparation, un morceau de peau de grenouille avec du vinaigre, ou, ce qui est plus commode, mais ce qui n'est pas aussi sûr, après avoir laissé le tout pendant quelques heures dans le vinaigre, je réussis à partager cette membrane en trois couches et à déchiffrer de cette façon l'énigme de la distribution des nerfs de la peau. On pourrait peut-être concevoir au premier abord un préjugé défavorable contre une observation ainsi faite; car je la dois à une substance acide dont j'ai moi-même exposé un peu précédemment les effets dissolutifs et même destructifs sur les fibres des nerfs; je partagerais même ces doutes contre la vérité de mon observation, s'il m'était resté, dans l'exploration de la marche des nerfs, quelque lacune ou quelque imperfection. Mais j'ai pu, comme nous le verrons bientôt, suivre complètement et sans interruption chacune des fibres nerveuses depuis son entrée dans la peau jusqu'à sa sortie; ainsi le doute en question doit disparaître comme dépourvu de fondement. Il importe peu que le moyen employé par moi ait dissous la gaîne celluleuse, fluidifié le contenu, pourvu que la fibre elle-même ou la trace qu'elle a suivie reste reconnaissable. Je ne tiens non plus ici aucun compte de l'influence que la même substance peut avoir exercée sur les tissus environnant les nerfs, car je ne décris ces tissus que sous l'aspect qu'ils m'ont présenté dans mes recherches.

La peau extérieure de la grenouille, qui recouvre le tronc et les extrémités presque partout lâchement, en forme de sac, consiste en trois couches distinctes. L'externe, que j'ai pu détacher au ventre par grands lambeaux, mais sur le dos en petits lambeaux seulement, se montre comme un épiderme mince, transparent, incolore et très régulier: elle a des élévations nombreuses, arrondies qui, séparées par des intervalles d'environ un dixième de ligne, correspondent aux glandules de la peau, dont il sera parlé plus tard, et se présentent à la vue, par un rapprochement

progressif de la lentille, comme des points brillans. Sur une peau forte et probablement abondante en graisse, le côté tourné vers la couche moyenne offre des globules très fins, clairs, serrés les uns contre les autres, qu'on enlève en les essuyant; à l'état sec, on y voit des fissures qui partent en rayonnant de ces élévations. La seconde couche ou couche moyenne contient les dépôts de pigment : prise à la grenouille de marais, elle est, sur le dos, brune avec des taches noires, sur le ventre, d'un blanc jaunâtre. Elle paraît être aussi de nature cornée; elle est, au ventre, plane extérieurement, et, par conséquent, facilement séparable de l'épiderme ; au dos, rude comme une râpe, et ainsi unie plus solidement avec l'épiderme; séparée des deux autres couches, elle devient transparente au moins sur les places d'une teinte claire, mais on n'y reconnaît aucune trace de nerfs ou de vaisseaux. Aux élévations arrondies de l'épiderme, aux glandules cutanées de la troisième couche, correspondent, dans la couche moyenne, des trous ronds, d'un centième de ligne environ; ces trous, quand la troisième couche est enlevée, l'épiderme restant intact, se montrent, sur les points colorés en noir de la peau du dos, comme de petites étoiles sur un fond noir : quand, au contraire, ces glandules n'ont pas été conservées intactes pendant l'enlèvement de la troisième couche, mais ont été, ce qui arrive fréquemment, déchirées, on en reconnaît les portions restées à la place des trous, comme des flocons blancs sur un fond noir. La troisième couche, ou couche interne, enfin, est constituée par du tissu cellulaire condensé : elle est la plus épaisse sur la surface dorsale, beaucoup plus mince sur la surface ventrale, où même elle présente des fibres tendineuses d'un blanc éclatant, lesquelles interrompent la transparence : enfin, elle paraît la plus mince et la plus transparente latéralement, là où la peau du dos se transforme en peau du ventre. Or, dans cette couche cutanée nous voyons, déployés devant nous, les nerfs de la peau, les vaisseaux sanguins et les tissus glanduleux; et aucune illusion n'est possible; car, d'une part, les couches externes détachées se caractérisent complètement comme des tissus simples; d'autre part, la peau de la grenouille est, comme l'on sait, séparée du système musculaire par

de larges espaces lymphatiques, et le petit nombre de points par lesquels les muscles cutanés s'insèrent peuvent, avec quelque habitude, être aisément reconnus et évités dans les recherches.

A l'exception du milieu de la surface ventrale, ce chorion, tant qu'il est à l'état humide, est si transparent qu'il est indifférent d'en soumettre au microscope la face interne ou la face externe, et qu'on y peut voir toute la distribution des nerfs, depuis les troncs coupés, situés encore au-delà de la peau, jusqu'aux plus fines ramifications, sans qu'aucun ramuscule échappe complètement à l'œil, à moins qu'il n'eût été déchiré dans la séparation de la peau : seulement il faut, quand on veut employer un très fort grossissement, tantôt approcher, tantôt écarter la lentille de l'objet ; car la distribution des nerfs ne se fait pas constamment à la même profondeur. Si l'on emploie, au contraire, un grossissement plus faible, et si l'on a mis l'objet entre deux lames de verre, on peut sans changer le champ de vision, apercevoir toute la distribution des nerfs étendus comme sur un plan.

Si nous observons le parcours des nerfs de la peau, à partir de leurs troncs coupés, encore situés en dehors de cette membrane, nous les apercevons comme des faisceaux courbés tortueusement, à flexion brusque, composés de fibres primitives très nombreuses, couchées les unes à côté des autres (1). A côté de ces faisceaux, mais n'en atteignant pas tout-à-fait l'extrémité, la gaîne des nerfs se montre à la vue des deux côtés.

Aussitôt que le tronc nerveux entre dans la peau, il se partage entre trois ou quatre branches qui divergent dans des directions opposées. Si nous réfléchissons que le nerf de la peau marche d'abord dans un certain espace parallèlement à cette membrane, puis est obligé pour y pénétrer de faire un coude, quelque petit qu'il soit, nous croyons que les rameaux principaux qui se dirigent vers des côtés différens se comportent, eu égard à leur position sur le tronc nerveux, comme les feuilles rayonnées d'une géordine ou de toute autre fleur étoilée, par rapport à sa tige. La disposition ternaire est la plus fréquente dans le partage du tronc nerveux ;

(1) Planche 5, A, B, C, D.

si, ce qui est rare, il se divise seulement en deux rameaux, un des deux, ou tous les deux fournissent après un court trajet un gros rameau qui marche dans une direction opposée. Les rameaux qui divergent du tronc se ramifient alors dans leur trajet à courbure douce, et nous voyons que des faisceaux plus ou moins forts de fibres primitives en partent, et poursuivent leur marche séparément dans des directions différentes. Ces rameaux rejoignent quelquefois, après un court trajet, la branche qui les a produits, ou une autre branche du même tronc; mais plus souvent ils conservent leur individualité, se partageant et devenant de plus en plus minces par la sortie de ramuscules qui sont composés d'un nombre plus ou moins grand de fibres primitives, et quelquefois même d'une seule. Les branches devenues plus grêles par la sortie de rameaux, les rameaux les plus gros comme les plus petits, et enfin les faisceaux qui en sortent, sont formés de ramuscules composés de fibres primitives plus ou moins nombreuses, ou même d'une seule, et ils composent, par leur réunion entre eux et avec les branches, rameaux et ramuscules d'autres troncs nerveux, un réseau extrêmement compliqué, tantôt s'unissant les uns aux autres par adjonction, tantôt s'écartant les uns des autres par séparation et ramification. Poursuivons maintenant sans interruption à travers ce réseau une branche nerveuse, et, pour cela, ne nous occupons d'aucun de ses rameaux dans leur cours ultérieur. Nous la voyons d'abord diminuer progressivement jusqu'à la grosseur de quelque fibre primitive, puis augmenter progressivement de volume en recevant sans cesse de nouveaux faisceaux, tantôt plus petits, tantôt plus gros qu'elle, faisceaux qui s'adjoignent à elle et qui l'accompagnent. Ainsi accrue de plus en plus, elle se montre finalement comme branche d'un tout autre tronc nerveux : la même disposition existe dans chacun des rameaux et des ramuscules même les plus petits; à travers les unions et les séparations les plus variées du réseau, nous pouvons suivre chacun d'eux jusqu'à un tronc nerveux étranger. Ainsi, les fibres primitives des nerfs de la peau ne se perdent, ni comme Ehrenberg le conjecture, entre ou même dans les vaisseaux sanguins, ni ne se terminent, comme Tréviranus le pense, en papilles cutanées, ni ne rentrent, comme le

prétend Valentin, et comme cela est en effet pour les nerfs des muscles, dans le tronc primitif avec des anses d'inflexion terminale; mais, *après être sorties de leur tronc primitif par séparation et ramification en faisceaux plus ou moins gros, mais rarement seules et isolées, elles forment un réseau varié et très serré par suite des adjonctions et des disjonctions alternatives entre elles et entre des faisceaux analogues d'autres nerfs cutanés, puis se changent immédiatement en d'autres nerfs de la peau pour retourner par ceux-ci vers leur organe central.*

La distribution terminale des nerfs dans la peau ayant été ainsi reconnue, il est convenable, pour nous en faire une image encore plus distincte, de la comparer avec le mode de terminaison des nerfs dans l'intérieur d'autres tissus : mais jusqu'à présent il n'y aurait que la terminaison des nerfs dans les muscles qui serait complètement propre à cette comparaison; car, ayant été constaté de deux côtés par une découverte simultanée, elle représente tout un système organique, et peut être observée par chacun sans grande peine, d'après le procédé qui a été indiqué. Valentin et Emmert ne sont pas arrivés, exactement de la même manière, à la découverte de la terminaison des nerfs dans les muscles. Valentin qui, dans ce cas comme dans ses autres recherches microscopiques concernant le système nerveux, montre un désir qu'on ne peut assez louer de découvrir les parties organiques qui sont les plus convenables pour les recherches, Valentin, dis-je, a examiné, sous le compresseur et sans dissection préalable, le muscle droit de l'œil chez l'homme et chez de petits mammifères, les muscles de la peau chez des mammifères, les muscles du ventre chez différens petits animaux, tous les muscles étendus à la surface interne de la cavité du tronc chez la grenouille, enfin le muscle intercostal inférieur chez le lapin, le cochon d'Ind , etc. Emmert, au contraire, n'a employé que les muscles du ventre et de la poitrine chez la grenouille, il les a fait étendre et un peu sécher sur une lame (ce qui, ce me semble, l'a privé des avantages d'une humidité qui rend l'objet plus transparent); puis il a enlevé lentement et avec précaution, à l'aide d'un couteau à cataracte, la couche superficielle des fibres musculaires. La méthode de Valentin est de beaucoup préférable; cela

ne peut être l'objet d'un doute; car elle donne une image tout-à-fait complète de la distribution des nerfs, et, dans ce cas, il n'y a rien à objecter contre l'emploi du compresseur. Le procédé d'Emmert n'a jamais montré, à moi du moins, que des fragmens; et je ne puis qu'admirer l'adresse de l'expérimentateur qui est arrivé à la découverte de la vérité par cette voie. M'étant aidé du vinaigre pour dévoiler la distribution des nerfs dans la peau, j'y ai eu encore recours pour les muscles, et je puis le recommander comme un moyen qui facilite beaucoup les recherches. Si l'on met un muscle mince pendant quelques minutes seulement dans du vinaigre, il prend la transparence de la corne claire; les nerfs se montrent intacts, et ils se dessinent visiblement par des bords obscurs; et l'on remédie sans peine par une douce compression au froncement qui peut être survenu dans les fibres musculaires. Ce procédé a encore l'avantage qu'en fermant hermétiquement, comme il a été dit plus haut, les deux lames de verre qui renferment l'objet, on obtient une préparation que l'on peut conserver pendant plusieurs semaines et montrer dans des démonstrations anatomiques.

J'ai donc observé très fréquemment, de cette façon, le trajet des nerfs dans l'intérieur des muscles, et je l'ai trouvé ainsi qu'il suit : à un seul muscle ne se rend ordinairement qu'un seul tronc nerveux. Sont exceptés de cette règle les muscles très larges, lesquels, attendu qu'ils sont susceptibles de mouvemens partiels, pourraient être considérés comme plusieurs muscles réunis dans un but commun. Le tronc nerveux entré dans le muscle descend d'abord pendant un certain espace, parallèlement aux faisceaux musculaires; si l'on voit dans les muscles larges, comme cela a lieu, par exemple, dans les muscles du ventre formés de plusieurs couches, des troncs nerveux passer transversalement par-dessus les fibres musculaires, on se convaincra, par une préparation attentive, que ce tronc n'est pas encore entré dans le muscle, mais qu'il gît dans le tissu cellulaire qui recouvre le muscle. Après ce trajet assez droit, le tronc nerveux commence à se partager en branches plus ou moins épaisses que l'on voit de nouveau se diviser en rameaux de quelques fibres primitives. Ces branches et ces rameaux se continuant obliquement ou par

une courbure plane, plus rarement tout-à-fait transversalement au-dessus ou au-dessous des fibres musculaires, se croisent fréquemment, et alors, se rapprochant de plus en plus de l'extrémité du muscle, ils forment, par des adjonctions et des disjonctions multipliées, un lacis, plexus terminal de Valentin, lacis par lequel s'effectue un échange diversifié des fibres primitives entre les rameaux de la même branche, ou de différentes branches, ou même de différens troncs nerveux, quand le muscle en possède plus d'un. De ce lacis sortent enfin, encore plus dans le voisinage de l'extrémité du muscle, des ramuscules qui, réduits à une seule fibre primitive ou à des faisceaux de très peu de fibres, s'infléchissent en un arc dont la convexité est tournée vers l'extrémité du muscle, la concavité vers le tronc du nerf, forment ainsi ce que Valentin a appelé anses terminales; puis, se réunissant de nouveau entre eux, rentrent dans le plexus, et, par lui, retournent à leur tronc primitif. Par le lacis terminal, et plus encore par les anses terminales (1), le nerf s'étend sur tout le muscle, de sorte qu'il touche et peut animer chaque fibre musculaire.

Si nous comparons la disposition des nerfs dans la peau avec la distribution et la terminaison des nerfs dans les muscles, nous trouvons les caractères distinctifs suivans :

1. Les nerfs de la peau se partagent en plusieurs branches aussitôt qu'ils entrent dans cette membrane; les nerfs des muscles parcourent un certain trajet dans les muscles avant que leur division ne commence.

2. Les branches partant du tronc d'un nerf de la peau divergent aussitôt de différens côtés, et même leur ramification ultérieure ne suit pas une direction déterminée; dans la distribution des nerfs des muscles domine une direction générale, correspondant à celle des fibres musculaires, quand bien même des branches isolées, pour atteindre le muscle dans toute son étendue, passent transversalement ou obliquement par-dessus ces fibres.

(1) Planche 4, fig. 20.

3. Les nerfs de la peau, avec leurs faisceaux, gros ou petits, qui se séparent les uns des autres par division et ramification, et qui se réunissent entre eux et avec des portions appartenant à d'autres nerfs cutanés, ces nerfs, dis-je, constituent un lacis extrêmement varié, présentant en partie des figures très régulières et étendues régulièrement sur toute la surface de la membrane; dans les nerfs des muscles on voit un lacis semblable, qui est ce que l'on apelle le plexus terminal, non pas régulièrement étendu sur tout le muscle, mais limité à une portion de ce muscle; de plus, il y a dans ce lacis une direction longitudinale dominante, de sorte qu'il ne présente que des mailles à angles obliques. Comme cette direction longitudinale dominante est reconnaissable, même dans les réunions formées par des troncs nerveux entiers, et désignées sous le nom de plexus dans le sens étroit du mot, j'ai préféré appeler réseau ou grillage le lacis des nerfs de la peau qui se distingue par sa variété.

4. Les fibres primitives isolées des nerfs cutanés, suivies à travers le réseau de la peau, se rendent à un autre nerf cutané, et, avec lui, retournent à l'organe central; les fibres primitives des nerfs des muscles, au contraire, après être sorties du plexus, retournent par une anse d'inflexion terminale à leur tronc, à leur branche, et même à leur rameau.

Je regarde comme établi qu'aucune des fibres primitives des nerfs de la peau ne retourne à son tronc primitif, qu'ainsi chaque fibre a sa partie centripète et sa partie centrifuge, non dans un seul et même tronc nerveux, mais dans deux troncs différens. Maintenant, parmi les nerfs cutanés isolés, les uns ont-ils seulement des fibres primitives centrifuges, et les autres des fibres primitives centripètes; c'est ce qui serait difficile à décider. Imaginons, par exemple, toute la peau d'un animal fournie seulement par les branches de deux nerfs *a* et *b*; nous pourrions admettre que *a* et *b* ont reçu également des fibres primitives de la moelle épinière et les ont conduites à la peau, mais que, dans le réseau nerveux de la peau, ils ont fait un échange réciproque; que *a*, à côté de ses propres fibres centrifuges, contient les fibres centripètes de *b*, et *vice versâ*; mais on admettrait également que *a* ne reçoive que des fibres primitives de la moelle

épinière, les exporte et les distribue au réseau nerveux de la peau, et que *b*, au contraire, rapporte seul à leur centre les fibres réunies. Le retour apparent des fibres primitives à leur tronc dans les nerfs des muscles porterait à regarder la première supposition comme la véritable.

Il m'a paru très intéressant d'avoir constaté que les vrais muscles peauciers, comparés aux autres muscles, présentent des différences très essentielles par rapport à la manière dont les nerfs se distribuent dans leur intérieur, de telle sorte que le mode de distribution des nerfs dans les muscles peauciers tient exactement le milieu entre le mode de distribution dans les autres muscles et le mode de distribution dans la peau. Les muscles peauciers reçoivent toujours plusieurs nerfs qui ne leur appartiennent pas exclusivement, mais qui pénètrent dans la peau, soit par l'extrémité de leur tronc, soit même par de plus grosses branches. Dans un muscle peaucier séparé de la peau on reconnaît plusieurs troncs nerveux, placés à quelque distance les uns des autres et coupant transversalement les fibres musculaires, lesquels troncs se trouvent encore hors du muscle en grande partie.

De ces troncs, dont l'extrémité et de grosses branches isolées qui se rendent à la peau ont été coupées, partent des deux côtés des rameaux, composés généralement de peu de fibres primitives ; ces rameaux marchent d'abord entre les fibres musculaires, parallèlement avec elles, puis ils se divisent en ramuscules plus ténus, qui, ordinairement tortueux, traversent tantôt obliquement, tantôt transversalement, les fibres musculaires, et s'entrelacent en quelque façon entre elles. Si nous poursuivons plus loin ces ramuscules composés de fibres primitives isolées ou de très peu de fibres, et venant d'un tronc quelconque, nous trouvons que, de même qu'ils étaient séparés précédemment les uns des autres, de même ils se réunissent dans le voisinage d'un autre tronc, se reforment derechef en faisceaux, et ainsi passent sous la forme de rameaux dans un autre tronc nerveux. De cette façon, les troncs nerveux voisins, et passant transversalement sur les fibres du muscle peaucier, sont réunis ensemble deux à deux par leurs rameaux, après s'être mis, par leur distribution, en contact avec tout le muscle. Ainsi, les nerfs

qui se distribuent dans le muscle peaucier se rapprochent tout-à-fait des nerfs des autres muscles par l'absence de la formation rétiforme, qui est propre aux nerfs de la peau, et se rapprochent davantage des nerfs de la peau, par l'absence d'anses terminales d'inflexion, lesquelles sont propres aux nerfs des muscles (1). Pour avoir une vue exacte de la distribution des nerfs dans l'intérieur des muscles peauciers, il faut prendre de petits mammifères et non des grenouilles, lesquelles ne possèdent pas des muscles peauciers complets, c'est-à-dire attachés à la peau aussi bien par leur origine que par leur insertion.

Quoique, d'après mes expériences, j'aie dû me déclarer, relativement à la distribution des nerfs dans la peau et dans les muscles de la peau, contre l'opinion de Valentin, qui représente les nerfs comme se terminant partout et toujours par ce qu'il appelle des anses terminales; cependant je ne puis m'empêcher d'avouer que, malgré cette contradiction, mes observations, prises exactement, ne sont qu'une confirmation des observations et des opinions de Valentin. Le principal résultat des recherches de Valentin est le principe: *que les nerfs n'ont point, à proprement parler, de terminaison périphérique, et que leur partie centrifuge rejoint sans délimitation leur partie centripète.* Ce principe a été démontré par les recherches de Valentin (2) d'abord et principalement pour les nerfs moteurs, puis par mes recherches pour les nerfs sensibles de la moelle épinière. Une fois arrivés à ce point, nous pouvons admettre d'avance, avec une vraisemblance suffisante, que ce principe se confirmera aussi pour les autres nerfs et dans tous les autres organes périphériques. De même que la disposition des vaisseaux sanguins les plus ténus est, dans chaque organe, particulière et caractéristique, de même sûrement la distribution des nerfs, dans l'intérieur de chaque organe se montrera avec une disposition spéciale, et la recherche de ce caractère spécial me paraît être le problème donné à notre époque:

(1) Planche 4, fig. 19.

(2) En citant M. Valentin comme auteur de cette découverte, M. Burdach paraît oublier que depuis long-temps l'existence des anses nerveuses avait été constatée par MM. Prevost et Dumas. (R.)

c'est ce problème qui m'a conduit aux recherches que je vais décrire dans le chapitre suivant.

A ma description de la distribution des nerfs dans la peau, j'ai, pour terminer, à ajouter ce qui suit: le réseau nerveux de la peau se voit, avec le plus de richesse et de beauté sur la grenouille au milieu du dos, où, de chaque angle, des nerfs proportionnellement gros entrent deux à deux dans la peau. Sur le côté du corps, aussi bien qu'aux extrémités, le réseau prend une apparence plus allongée, les faisceaux nerveux isolés parcourant des espaces de plus en plus grands, avant de se joindre à d'autres. De la distribution des nerfs dans la peau du ventre je n'ai pu avoir aucune image distincte, à cause des fibres d'un blanc brillant, opaque, qu'aucun moyen ne pouvait séparer. J'aurais voulu observer la disposition des nerfs de la peau sur des points où la peau s'est développée en un organe du tact; et, quoique les extrémités des doigts de la grenouille ne puissent être considérés comme un tel organe, cependant je m'efforçai d'y découvrir les derniers ramuscules nerveux: ce fut en vain, le gonflement en bourrelet de la peau au dernier doigt me rendit toute observation impossible. La peau des premiers doigts, autant que je pus la détacher sans la léser, parut recevoir ses nerfs d'un réseau nerveux de la peau de la paume de la main, mais probablement n'être en connexion qu'à l'extrémité des doigts avec les nerfs des muscles qui, dans la profondeur, arrivent jusqu'aux doigts. Les membranes des palmures ne reçoivent des fibres qu'en très petit nombre et ne marchent guère qu'isolées; dans le voisinage de l'orteil se trouve un tronc très fin, lequel envoie transversalement des fibres isolées aux fibres voisines.

Outre les grenouilles, j'ai essayé sur les poissons de rendre visible, à l'aide du vinaigre, le réseau nerveux de la peau; mais, chez ces derniers animaux, il s'y montre bien plus pauvre et devient, en quelque façon, indistinct par les plis où les écailles sont fixées.

(*Suite et fin à un prochain cahier.*)

MÉMOIRE DESCRIPTIF *d'espèces ou de genres d'oiseaux nouveaux ou imparfaitement décrits,*

Par R. P. LESSON,

Correspondant de l'Académie des Sciences.

1° *Sur les* TODIERS.

Les *Todiers* ont été étudiés dans ces derniers temps par M. de la Fresnaie, qui n'en admet qu'une espèce, en lui donnant pour caractère un *bec dentelé*. Quant à Vieillot ou plutôt à Bonnaterre, il a confondu avec les Todiers de véritables Moucherolles du genre *Platyrhynque*. En examinant deux oiseaux, que nous confondions avec le *Todier vert*, et rapportés de Porto-Rico et de la Vera-Cruz par M. Adolphe Lesson, médecin de la marine (1), nous nous sommes assurés que ces espèces, bien que semblables par les proportions, variaient suivant qu'elles habitaient les îles ou la terre ferme, et de plus que la dentelure du bec n'était pas constante; car nos deux espèces, examinées à la loupe, ne nous ont pas présenté ce caractère. La dentelure du bec est donc propre au véritable Todier vert de Saint-Domingue.

Les espèces confondues avec le Todier vert, dont l'histoire est fort embrouillée, sont les suivantes:

Le TODIER *vert, jaune et rose.* (2)

Le Todier vert, jaune et rose à plumage d'un riche vert en dessus, la gorge

(1) Mon frère, et le compagnon de M. D'Urville dans son voyage autour du monde, où il était chargé de la Botanique.

(2) *Todus viridis, pectore rubro*, Browne, Jam., 476. — Sloane, pl. 263, fig. 1. Moi-

rouge, mais chaque plume frangée de blanc d'une manière peu apparente. La partie inférieure du cou, la poitrine, le ventre et les couvertures du dessous des ailes d'un blanc jaunâtre, mêlé d'une légère nuance de rose. Les couvertures inférieures de la queue, jaune-soufre. Les côtés du cou nuancés d'un joli rose. Plumes de la queue cendrées en dessous. Bec supérieurement brun-rougeâtre et rouge inférieurement. Mandibules dentelées. Tarses gris.

Habite la Martinique, la Jamaïque, Saint-Domingue.

Le Todier *vert et jaune.* (1)

Le Todier vert et jaune a été rapporté de la Vera-Cruz par M. Adolphe Lesson. Son plumage est vert foncé brillant en dessus. La gorge est rouge cramoisi intense. Les plumes sont imperceptiblement frangées de gris, à peine discernable. Deux traits blanc pur bordent cette plaque rouge de feu, frangée dans le bas d'une nuance orangée. Le thorax est gris. Les flancs sont jaune safrané. Les couvertures inférieures sont jaune serin. Les côtés du cou sont gris-brun. Les plumes de la queue sont brun foncé en dessous. Le bec est brun en dessus, jaune en dessous, sans dentelures. Les tarses sont roses.

Il habite la côte ferme, au Mexique et à Tampico plus particulièrement.

Le Todier *vert, rose et bleu.* (2)

Le Todier vert, rose et bleu a été tué à Porto-Rico par M. Adolphe Lesson; son plumage est vert émeraude en dessus. Le front est orangé vif. La gorge a une plaque étroite rouge-carmin, chaque plume frangée de blanc satiné et luisant; cette plaque est bordée d'un trait blanc, surmonté lui-même d'un trait plus large bleu céleste. Le thorax est gris nuancé de rose dans le haut; les côtés du thorax sont gris ardoisé. Les flancs sont d'un rose vif et pur, le milieu du ventre blanc soyeux et les plumes anales sont jaune-soufre clair. Les ailes sont bordées de blanc. Les plumes de la queue sont gris clair en dessous, à peine lavées de vert au milieu en dessus. Le bec est jaune lavé de brun en dessus, sans dentelures. Les tarses sont jaunes.

Habite l'île de Porto-Rico.

neau vert; Edwards, pl. 121. — Brisson, t. 4, p. 528, pl. 41, fig. 2. — Buffon, t. 13, p. 331. — Desm., Todiers, pl. 1. — Encycl., t. 1, p. 269. — *Todus viridis*, Vieillot. Gal., p. 198 et pl. 124: *viriùs; subtùs roseo flavescens; gula, collo rubris.* Brisson: *Todus supernè viridis, infernè albo lutescens, roseo adumbratus; gutture rubro; lateribus roseis; tectricibus caudæ inferioribus sulphureis; rectricibus subtùs cinereis, supernè decem intermedùs viridibus, interiùs cinereo-marginatis; utrinque extimâ cinerea.*

(1) *Todus viridis*, Atlas du Dict. Sc. nat., pl. 32, fig. 1. — *Todus mexicanus*, Less.

(2) *Todus portoritensis*, Adolphe Lesson, inédit.

Ces trois Todiers ont donc les mêmes formes, la même taille, et, au premier examen, une coloration qu'on ne peut distinguer que par des nuances et par une comparaison minutieuse. Ces trois espèces aujourd'hui seront donc nettement distinguées, grâce à la description comparative que nous avons donné de chacune d'elles.

2° *Sur le* Picchion mexicain. (1)

Le Picchion mexicain nous paraît être une espèce nouvelle récemment découverte à la Vera-Cruz par M. Adolphe Lesson, chirurgien de la marine royale. Cet oiseau a de longueur totale sept pouces et demi, et le bec entre dans ces dimensions pour dix à onze lignes. Son bec est noir, assez robuste, légèrement arqué, garni de quelques légères soies à la base et sensiblement échancré à la pointe. Ses tarses également noirs ont leur pouce robuste, et terminé par un ongle plus fort de moitié que ceux des doigts antérieurs; ils sont recouverts en devant de larges scutelles lisses. Deux seules couleurs teignent la livrée de cet oiseau. Un brun noir sale ou roussâtre recouvre toutes les parties supérieures, les ailes et les flancs. Ce brun sale est dû à ce que toutes les plumes sont brunes, mais finement frangées à leur sommet de roussâtre clair. Les rectrices sont égales, garnies de barbes rares et comme usées au sommet; elles sont brunes frangées de roux. Les ailes dépassent le croupion. La première rémige est courte, la deuxième moins longue que la troisième et la quatrième qui sont les plus longues, Le devant du cou et le thorax de même que la ligne moyenne du ventre sont blancs.

3° *Sur le* Grimpic a nuque rousse. (2)

Le Grimpic à nuque rousse est une quatrième espèce du genre, que M. Adolphe Lesson a découverte à la Vera-Cruz pendant la station du brik *le Hussard* dans le golfe du Mexique. Sa longueur totale est de six pouces et demi. Elle a le bec et les tarses noirs, les ailes courtes et concaves, dépassant à peine le croupion, la queue moyenne, comme usée au sommet des pennes. Cet oiseau a le sommet de la tête recouvert d'une calotte d'un noir luisant et intense, séparé de chaque côté par un large sourcil blanc qui part du front, et s'étend sur les côtés du cou bordé sur les joues par un trait noir. La nuque présente un pallium triangulaire roux vif et pur. Le reste du dessous du corps, les ailes et la queue sont barriolés de roux, de flammèches gris blanc perlé et de barres d'un brun lustré. Les parties inférieures sont d'un blanc nuancé de roux peu sensible, et piquetés de

(1) *Petrodroma mexicanus*, Lesson, 1836.
(2) *Picolaptes rufinucha*, Lesson, inédit.

points noirs sur les côtés. Les couvertures inférieures sont barrées de brun et de blanc. Les rémiges toutes brunes sont émaillées à leur bord externe de blanc, de manière à former par leurs réunions des barres transversales sur les pennes non éployées.

4° *Sur le Genre* LANICTÈRE. *Lanicterus* Lesson.

CARACT. *Bec* convexe, légèrement dilaté, recourbé, denté et crochu à la pointe de la mandibule supérieure, dont les bords sont lisses, légèrement rentrés. L'inférieure est déprimée, à bords lisses, à pointe aiguë et dentée au sommet.

Fosses nasales couvertes de petites plumes, cachant les narines. Une rangée de plumes terminées en soies fines à l'angle du bec. Celui-ci très fendu et garni à sa commissure de rebords charnus et colorés.

Ailes dépassant le croupion, aiguës, à premier penne bâtard, à troisième, quatrième, cinquième et sixième rémiges égales et les plus longues.

Queue médiocre, formée de dix rectrices, dont six presque égales, deux plus courtes, et les deux plus externes encore plus courtes, ce qui lui donne une forme étagée et arrondie.

Tarses courts, scutellés; doigts antérieurs faibles; pouce à ongles plus forts que les ongles des doigts antérieurs.

OBS. Ces oiseaux, à leur bec près, ont la plus frappante analogie avec certains troupiales, au point d'être pris pour des oiseaux de ce genre au premier coup-d'œil. Ils ont un plumage soyeux, doux, à reflets métallisés et colorés par grandes masses. Leur tête est lisse et sans accessoire. Leur bec est tout-à-fait celui d'une pie-grièche. Ils n'ont jusqu'à présent été rencontrés qu'en Afrique.

LE LANICTÈRE TROUPIALE. *Lanicterus xanthornoides.* Less.

A été découvert sur les bords de la Gambie par M. Goulard, chirurgien de la marine. C'est un oiseau ayant sept pouces et demi de longueur totale, le bec noir-luisant, le plumage mollet, doux et soyeux, partout également d'un noir

luisant à reflets verts, l'épaule de chaque aile exceptée qui est recouverte d'une plaque allongée jaune-aurore très vif. Tarses noir foncé. Rémiges noir sériceux. Rebord charnu de la commissure d'un beau jaune.

Le LANICTÈRE de SWAINSON. *Lanicterus Swainsonii*, Less. *Muscipeta labrosa*, Sw., zool. illust., pl. 179. *M. nitidè nigra; rictu labroso, rubro; cruribus infrà genua plumatis.*

Cet oiseau remarquable par le feston charnu qui borde l'angle du bec et qui est coloré en rouge vif, ce qui lui a valu son nom anglais : *red lipped flycatcher*, a été découvert proche la grande rivière des Poissons dans l'Afrique méridionale. M. Swainson le décrit en ces termes : sa taille a plus de 7 pouces de longueur totale. Son plumage est entièrement d'un noir profond, nuancé de bleu-vert sur le côté externe des pennes alaires et caudales. Les rémiges sont grises en dedans et liserées d'olive. La plus externe est très courte, les deuxième et troisième plus courtes que la quatrième. Celle-ci et les deux suivantes sont égales et les plus longues. Les rectrices au nombre de dix sont presque égales, les deux paires externes exceptées, qui sont progressivement plus courtes. Son bec a une arête apparente, et la pointe de la mandibule supérieure est fortement recourbée. Les narines sont cachées sous des plumes avancées du front, mélangées de poils, et sont arrondies et garnies d'une membrane. Les tarses sont courts et à plante lisse.

5° *Sur* DEUX OISEAUX-MOUCHES.

L'OISEAU-MOUCHE FANNY, jeune adulte. (*Ornismya Fanny*, Lesson.)

Cet Oiseau-mouche est intermédiaire au Barbe-bleu, à celui à queue singulière et au tricolore; car il tient des trois. Sa taille est de 3 pouces, 5 lignes. Son bec long de 8 lignes, en noir, légèrement recourbé, mince et grêle, et terminé en pointe acérée à l'extrémité des deux mandibules. Les plumes du sommet de la tête sont d'un gris-vert peu doré, et dont la teinte est assez uniformément grisâtre. Le dessus du corps jusqu'aux couvertures supérieures de la queue est d'un vert doré, plus jaune sur le manteau et ondé de gris sur le dos et sur les couvertures. Cela tient à ce que chaque plume de ces parties est frangée de gris clair.

Un assez large plastron recouvre le devant de la gorge, et s'étend sur les joues où une ligne grise les sépare du vert de la tête. Ce plastron est bleu d'acier très luisant, relevé à sa partie inférieure par une bordure de cuivre de rosette éclatante. Une sorte de collier gris-rouge borde ce plastron métallique, et ce gris nuancé de couleur de rouille s'étend sous le corps et surtout sur les flancs,

en se mêlant à des teintes vertes métalliques sur le thorax au niveau du coude de l'aile, et au blanchâtre du milieu du ventre et des couvertures inférieures de la queue. Un roux assez pur teint les plumes tibiales.

Les ailes courtes et étroites sont brun pourpré. La queue est à peine échancrée. On ne compte que 8 rectrices étroites, légèrement recourbées, obtuses à leur sommet dont les deux *moyennes*, légèrement nuancées de vert, sont plus courtes que les latérales, et celles-ci d'une ou deux lignes plus courtes que les deux externes de chaque côté qui sont égales. Toutes ces rectrices sont d'un brun-pourpré clair en dessus comme en dessous.

Nous donnons à ces oiseaux, dont nous ignorons la patrie, le nom de madame Fanny gorge de Longuemares, dont le mari possède la collection la mieux préparée sans contredit d'Oiseaux-mouches, et auquel nous unissent les liens d'une vieille amitié.

Un mâle en mue et complètement adulte est très remarquable; car sa queue assez allongée est formée simplement de 6 rectrices étagées, très étroites, taillées en lame d'épée. Les deux moyennes sont les plus longues, et ont 14 lignes; les deux latérales plus courtes n'ont que 10 lignes, et les deux plus externes encore plus courtes n'ont que 6 lignes. Ces rectrices dures et raides sont brunes, mais liserées de gris-blanc à leur bord interne dans le bas; leurs tiges sont luisantes. Comme chez l'individu précédent, le dos est vert doré et le sommet de la tête gris. Le haut du plastron vert-bleu d'acier poli n'est marqué que par des plaques isolées, mais le bas du plastron vert-bleu, cerclé de cuivre de rosette chatoie très vivement, et se trouve encadré par un rebord de couleur de rouille très foncé. Cet individu avait aussi le demi-bec couleur jaune pâle.

On le suppose du Mexique.

Le Vesper, *Ornismya Vesper*, Less. Ois. mouch. Pl. 19.

Un mâle en mue nous a présenté quelques caractères particuliers dans l'étrangeté de sa queue fourchue et formée de huit rectrices étroites, pointues ou acuminées graduellement en lames d'épée, et les plus externes légèrement recourbées. Les deux plus externes sont les plus longues (18 lignes), les deux qui les suivent se raccourcissent successivement, et les deux internes sont peu apparentes et à peine distinctes des couvertures supérieures de la queue; car elles sont comme elles d'un gris roux. Les latérales sont brunes, à tiges luisantes. Les plumes du croupion sont roux cannelle fort vif. Le dos est vert doré, et la tête vert grisâtre. Les ailes assez longues et recourbées sont brun pourpré. Le bas-ventre et les couvertures inférieures sont gris-blanc. Le ventre est gris-brun, passant au gris, vert sur les flancs et sur les côtés de la poitrine. Le thorax est gris-blanc, et ce gris forme une sorte de collier. La gorge couverte d'un large plastron n'avait que des écailles semées çà et là et à reflets de rouge de rubis et de bleu d'acier bruni.

Les tarses sont noirs, ainsi que le bec. Celui-ci, long de 14 lignes, est légèrement fléchi dans le sens de sa longueur.

Le très jeune âge a les plumes de la queue très larges, arrondies, et les latérales sont terminées de blanc à leur sommet et noires dans le reste de leur étendue. Les moyennes sont vert-doré. La gorge et le devant du cou sont d'un gris-cendré clair, sur lequel tranche chez notre individu, une seule écaille à reflets pourprés brillans. Toutes les plumes de la tête et du dos sont vert-doré, cerclées de gris chacune. Le croupion possède la nuance cannelle très foncée.

6° *Sur deux espèces de* Tchitrecs *ou* Schits.

Les oiseaux connus des naturalistes sous le nom de *Schets* forment une tribu bien distincte, dont les espèces sont restées méconnues ou confondues ensemble; car on les regardait comme des âges et des sexes différens; ces oiseaux n'ont pas été étudiés avec tout le soin qu'ils auraient exigé pour débrouiller ce qui tient aux distinctions spécifiques. C'est ce que nous allons essayer de faire dans cette révision.

Les Tchitrecs ont le bec assez fort, déprimé, marqué d'une arête carénée, finissant en pointe dentée et recourbée. La mandibule inférieure aussi déprimée a un léger ressaut au milieu, et se termine en pointe aiguë, échancrée de chaque côté. Les soies buccales sont longues, rigides, criniformes; les soies frontales sont pectinées, et ne cachent point les narines qui sont distantes du front, ouvertes et ovalaires.

Les tarses sont grêles, minces, terminés par des doigts faibles.

Les ailes dépassent le croupion. Elles sont subaiguës à la quatrième rémige fausse, à la deuxième plus courte que les troisième, quatrième et cinquième égales et les plus longues.

La queue est formée de 12 rectrices, longues, dont 8 ou 10 étagées dilatées à leur sommet, et 2 ou quatre médianes, très longues, rubanées.

Les Tchitrecs varient de taille entre celle de l'alouette et celle d'une mouchérelle ordinaire. Ils ont une longue queue, et un même système de coloration. Les femelles n'ont pas les rectrices allongées et varient dans les nuances de leur plumage.

On les trouve exclusivement en Afrique et en Asie, au Cap, au Sénégal, à Madagascar et dans l'Inde continentale.

Le Tchitrec de la Casamanss. *Muscicapa* (*Tchitrea*) *Casamanssæ*. Less.

Ce gracieux Gobe-mouche, dont le corps est assez mince et délié, a la mesure de 13 pouces 10 lignes de longueur totale, et la queue entre pour 10 pouces dans ces dimensions.

La tête est lisse ou sans huppe. Son bec assez large, garni de fortes soies à la base, n'a que 7 lignes de longueur. Il est blanc nacre sur un fond noir. Les tarses sont bruns.

La tête et le haut du cou en arrière, les joues et le devant du cou en avant sont d'un bleu chatoyant, et les plumes de forme semi-écailleuse sont disposées en demi-cercle sur le cou et en pointe en avant. Le dessus et le dessous du corps sont uniformément d'un riche marron pourpré. Les ailes ont toutes les rémiges primaires d'un noir profond. Les rémiges secondaires sont noires frangées d'un fin liseret blanc. Les autres rémiges secondaires sont bordées de marron. Un large espace blanc de neige fait miroir sur le milieu de l'aile, ce qui est dû à la coloration blanche des petites couvertures. Les grandes couvertures, au contraire, sont du même marron que le corps.

La queue est fort longue, formée de quatre très longues rectrices moyennes, rubanées et larges, et de 6 courtes et étagées entre elles. Toutes les rectrices sont d'une belle nuance cannelle, ainsi que leur rachis qui est luisant.

Cet oiseau se tient dans les mangliers, sur les bords de la rivière de Casamanss sur la côte d'Afrique, dans la Sénégambie: les créoles lui donnent le nom de veuve des mangles. Il diffère suffisamment du Tchitrec-bécroux, *Muscicapa castanea* de Kichl.

Le Tchitrec sénégalien. *Muscicapa* (*Tchitrea*) *senegalensis*. Less.

Cet oiseau est long de huit pouces, et la queue n'entre dans ces dimensions que pour quatre pouces. Son bec est assez large, long de huit lignes, et garni de soies qui vont jusqu'aux deux tiers de sa longueur.

Voisin du Tchitrec de Bourbon (enl. 573 fig. 1) dont il rappelle les formes, il n'a pas non plus de huppe sur l'occiput. Sa tête est donc uniformément d'un riche bleu-noir d'acier luisant, à reflets comme verts, ainsi que le cou en dessus jusqu'au manteau, toutes les parties inférieures à partir du menton jusqu'au ventre. Le bas-ventre est brun-bleu mat, et les couvertures inférieures de la queue sont, ainsi que tout le dessus du corps, la moitié des ailes, et toutes les rectrices, d'un riche marron pourpré. Les rémiges primaires sont noires, les secondaires d'un noir profond que relève sur les bords de chacune d'elles, une large bordure gris de perle. Les petites couvertures sont mélangées de blanc et de noir.

La queue est médiocre, et formée de rectrices légèrement étagées, dilatées à leur sommet qui est ovalaire, à rachis luisant et marron comme les barbes

Le bec et les tarses sont noirs.

Cette espèce est assez commune sur les rives du fleuve Sénégal et aussi sur bords des autres rivières de la côte occidentale d'Afrique.

Il diffère suffisamment du Gobe-mouche huppé du Sénégal, ou *Muscicapa cristata* de Gmélin, qui a la tête huppée le marron du dos s'étendant jusqu'à l'occiput, et le noir bleu bronzé du cou s'arrêtant au thorax.

7° *Sur le* CANARD GLAUCION.

(*Anas glaucion* L. Gm., Syst. 525, esp. 26.)

Les froids d'un hiver assez rude ont rendu très commune au marché de Rochefort, dans les mois de janvier et de février 1838, une espèce de canard, qu'on n'y voit pas d'ordinaire et dont tous les individus portaient la même livrée. Ce canard, que nous avons étudié avec soin, nous paraît être le *glaucion*, sur l'existence duquel les naturalistes sont loin d'être d'accord. On ne peut se dissimuler, en effet, que de toutes les espèces d'oiseaux, les canards sont sans contredit les moins bien connus, et que leur synonymie est surtout fort embrouillée. Buffon, Brisson et autres ornithologistes fourmillent d'erreurs à leur égard.

M. Temminck a dit : « Il est incontestable que les descriptions latines de l'*Anas* « *Glaucion* de Linné, indiquent très exactement le plumage de la vieille femelle « ou du jeune mâle du canard Garrot ; mais il est évident que toutes les indi- « cations françaises et quelques indications anglaises, citées comme synonymes « avec cette espèce nominale d'*Anas glaucion*, doivent être énumérées dans la « nomenclature de l'Anas fuligula, et que le sont des descriptions de double « emploi, faites sur des femelles ou sur de jeunes mâles du canard morillon. »

Après une indication précise d'un ornithologiste aussi habile que M. Temminck, nous avons dû recourir à la description de Gmelin, que nous avons trouvée très fidèle, et qui peint parfaitement les nombreux individus que nous avons sous les yeux, et qui diffèrent notablement des femelles ou des jeunes mâles des canards Garrot (*Anas clangula* L.) et Morillon (*Anas fuligula* L.).

Le canard Glaucion n'est donc pas un être imaginaire : c'est une espèce intermédiaire au Garrot et au Morillon ; car elle tient des deux et s'en distingue suffisamment par la coloration de son plumage.

Gmélin caractérise ainsi ce canard : *Anas corpore nigricante ; pectore nebuloso, speculo alarum albo lineari : caput ferrugineum ; irides aureæ ;*

torquis alba et alia latior grisea ; dorsum et tectrices alarum obscuræ paucis striis, majores maculis albis majoribus insignitæ , cauda , remigesque primariæ nigræ ; secundariæ cum pectore et abdomine albæ ; pedes flavi.

Linné, dans sa *Fauna Suecica* (p. 37) avait exactement décrit le Glaucion ou Glaucus de Bélon en ces termes: *Anas oculorum iridibus flavis , capite sordide nigro , collari albo , in alis loco maculæ pennæ quinque distinctæ albæ , rostrum nigricat, iris oculorum glauca , collare album , pectus ad sternum usque nebulosum. Cauda et alæ nigræ , dorsum fusco-nigrum. Pedes et tibiæ sordida , palmæ atræ. Habitat in maritimis Sueciæ , frequens.*

Or, cette description convient parfaitement à notre espèce , et nous ne saurions, par conséquent, l'appliquer, ainsi que le veut M. Temminck , ni à la femelle ou aux jeunes mâles du Garrot, ni à la femelle ou aux jeunes mles des grands et petits Morillons. Notre description , minutieusement exacte et reposant sur plus de vingt individus, aura pour but de décider cette question si controversée, et, si l'on doit être en garde contre la création d'espèce purement nominale , on doit aussi s'empresser de restituer à certaines espèces leur individualité, lorsqu'elle est démontrée.

Le Glaucion a quinze pouces de longueur totale, et son bec mesure quinze lignes.

La phrase spécifique de cet oiseau serait celle-ci: bec entièrement noir ; iris jaune verdâtre ; tarses et doigts d'un jaune ocreux brunâtre ; palmure brune ; tête et haut du cou , garnie de plumes touffues et abondantes , uniformément d'un brun ferrugineux luisant ; un demi-collier gris de perles, bordé d'un large collier gris de cendres au devant du cou ; poitrine et parties inférieures du corps blanc satiné, nuancé de gris-brun à la région anale et sur les plumes tibiales. Derrière du cou gris-roux ; côtés du cou et du thorax gris ondé de blanc ; ailes du dos brun-ondé de brun-clair ; croupion noir ; rémiges rectrices brun-foncé ; un miroir blanc neigeux , coupé d'une raie brune sur le milieu de l'aile.

Le Glaucion a le bec assez élevé à sa base, arrondi et peu ongulé à sa pointe ; les narines sont latérales et percées plus près de son sommet que de sa base. La mandibule supérieure déborde l'inférieure , qu'elle recouvre entièrement. Toutes les deux ont leurs bords garnis de lamelles serrées et saillantes, plus particulièrement sur cette dernière ou les dentelures formant une lame verticale. Les ailes sont longues et pointues; et dépassent la moitié de la queue. Celle-ci , composée de quatorze rectrices , est légèrement arrondie par le raccourcissement successif de quatre pennes latérales. Les tarses sont courts et le pouce est assez largement bordé par un repli de la membrane qui s'étend entre les doigts antérieurs jusqu'aux ongles. Des épines bordent l'intérieur du pharynx.

Les plumes de la tête et du haut du cou sont assez allongées et touffues, et donnent à cette partie une certaine ampleur. Ces plumes sont d'un roux brun-marron ou ferrugineux foncé et luisant, de nuance uniforme et intense. Un assez large collier, gris de perle, sépare ce roux brun-marron de la tête et du haut du cou, d'une plus large écharpe grise, ondée de gris plus foncé et lustré, qui règne au bas du cou. A partir de ce collier gris, coupé carrément avant le thorax, règne un blanc pur très satiné, qui couvre la face et les côtés de la poitrine, le ventre, les flancs et les couvertures inférieures de la queue. Du gris-brun, ondé de gris, règne sur les côtés du bas-ventre, sur les plumes tibiales et traverse la région anale d'une barre brunâtre.

Les parties supérieures présentent les particularités suivantes: du gris-roux sur le cou à toucher le roux ferrugineux de la tête, du gris ondé de gris de perle sur le bas du cou et sur le haut des ailes. Le dos est brun, ondé de gris, les petites couvertures des ailes sont brunes, ondées de gris-clair; les plumes du croupion et les couvertures supérieures de la queue sont du même brun, ondé de gris sombre et peu marqué. Ces ondes tiennent à ce que chaque plume est d'une nuance plus claire à son pourtour et se trouve frangée de gris plus ou moins foncé, quand le reste de sa surface est d'un brun plus ou moins clair.

Les grandes couvertures alaires sont d'un brun noir, luisant dans leur moitié supérieure et blanches, ou à moitié blanches dans leur partie inférieure. Il en est de même des pennes bâtardes, qui sont ou totalement d'un blanc neigeux ou marquées de brun à leur milieu. Lorsque l'aile est fermée, le blanc ne forme qu'une simple raie sur le milieu de l'aile, ou un miroir quadrilatère quand elle est ouverte. L'aile est uniformément brun-clair en dedans et de la même nuance que le dessous de la queue. Le dessus de celle-ci est brun-foncé, à baguette de l apenne noir-lustrée. Les tarses sont jaune-ocreux, tirant au brun très clair, et les doigts sont en dessus, ainsi que leurs rebords, d'un jaune pâle, rayé de lignes brunes. La membrane, au contraire, est, en dessus comme en dessous, d'un brun noir foncé et uniforme.

Ce canard n'a point de renflement à sa trachée-artère. Son gésier est fort, musculeux, et ne contenant, chez quelques individus, que des graines, des baies de *Viburnum Lantana*, de l'herbe et du gravier.

Mémoire *sur la patrie primitive de l'Ane et du Cheval,*

Par M. Marcel de Serres.

La question relative à la patrie primitive du Cheval et de l'Ane a présenté de nombreuses difficultés à tous les zoologistes; car, comment être certain d'avoir reconnu le point duquel sont parties toutes nos races aujourd'hui si diverses, mais provenues cependant d'une seule et même espèce. Des difficultés non moins graves et non moins sérieuses se sont élevées sur l'époque depuis laquelle le Cheval, ce noble compagnon des périls et de la gloire de l'homme, a été soumis à son empire. Il en a été de même de la domestication de l'Ane, ce précieux et patient auxiliaire du Cheval, dont l'homme a aussi tiré un grand parti.

Peut-être aurait-on évité les embarras inévitables d'une pareille question, si l'on avait demandé la solution non aux faits zoologiques, mais bien à ceux que la Géologie nous a récemment appris.

Ces deux animaux, et particulièrement le Cheval, ont été, ce semble, connus dès la plus haute antiquité. En effet, les plus anciens monumens, comme les plus anciennes médailles, nous représentent les premiers de ces animaux attelés à des chars, et quelquefois même des Mulets, ce qui annonce déjà de grands progrès dans l'éducation de ces animaux. Ce n'est pourtant que sur des médailles moins anciennes que les premières qu'on voit des hommes montés sur des Chevaux. L'art de dresser ces animaux au point de servir de montures n'a été connu que plus tard, et la cavalerie proprement dite ne paraît pas remonter au-delà du siège de Troie.

Le Cheval a donc été connu de tout temps; dès-lors nous devons être moins surpris de trouver dans la Bible et dans Homère des preuves de l'ancienne domesticité de cette espèce, aussi bien

que des principales races domestiques, telles que les Moutons, les Bœufs, les Anes et les Chameaux. La Genèse nous représente, d'une part, Abel offrant à Dieu les agneaux les plus gras de son troupeau; tandis que, d'un autre côté, elle nous dépeint Caïn comme s'adonnant aux soins de l'agriculture; or, comment se livrer à de pareils travaux sans avoir soumis les animaux qui par nos soins ont rendu la terre fertile.

On peut d'autant moins se former des doutes à cet égard, que, dans le chapitre douzième de la Genèse où il est question des présens qu'Abraham reçut de Pharaon, on voit que parmi ces présens figurent des Brebis, des Bœufs, des Anes et des Chameaux. Evidemment ces animaux ne pouvaient être offerts en présens que parce qu'ils avaient été soumis à la domestication.

Si nous nous en tenons à ces premiers documens, la domestication des principales espèces, dont l'homme tire maintenant un grand parti, remonterait à la plus haute antiquité. Cependant, un écrivain aussi judicieux qu'exact, M. Dureau de La Malle, a présumé le contraire. D'après lui, la domestication du Cheval serait si récente que, 450 ans environ avant l'ère chrétienne, l'on n'aurait point encore dompté son instinct primitif, ni son indépendance. Il faut l'avouer, cette opinion paraît être fondée sur des preuves bien légères; elles sont bornées, en effet, à un passage de Xénophon, dans lequel ce fameux capitaine rappelle que certains Chevaux de son temps avaient conservé des habitudes instinctives et caractéristiques des Chevaux sauvages.

Mais ce qui avait lieu du temps de Xénophon se reproduit encore de nos jours chez des Chevaux soumis depuis long-temps à la domesticité. Cette remarque n'avait pas échappé à l'esprit d'observation des missionnaires de la Chine, ni à la sagacité de M. Azara. Du reste, ces habitudes instinctives, aussi bien que les caractères de l'organisation primitive, se conservent parfaitement chez les races des Chevaux qui sont peu soumises au mors. Tels sont, par exemple, les Chevaux de la Camargue, remarquables à-la-fois par l'uniformité de leur pelage, leurs allures et la grosseur de leur tête, comparativement à celle de leur corps, caractère qui distingue d'une manière si éminente les Chevaux sauvages.

Tels étaient peut-être ces Chevaux blancs, dont Hérodote nous a conservé le souvenir, et qui de son temps existaient à l'état sauvage sur les bords de l'Hypanis (le Dniester). Tels étaient peut-être encore ces Chevaux supposés sauvages qui, comme nos Chevaux de Camargue, se faisaient remarquer par une petite stature, une couleur blanche et cendrée, et que Léon l'Africain et Marmol assurent avoir rencontré en Afrique; mas ces Chevaux, qui par leurs caractères semblent avoir tant de rapports avec les Chevaux actuellement dispersés dans nos marécages, et dont la teinte blanchâtre est également le trait le plus distinctif, étaient-ils sauvages? C'est ce que nous ne saurions supposer malgré l'assertion contraire des écrivains qui nous les ont fait connaître. Du moins, le bai-brun ou le fauve, le roux et la couleur isabelle paraissent la teinte primitive et dominante des Chevaux sauvages. Cette teinte caractérise les races libres et indépendantes qui, d'après Pallas, habitent le Jaik et le Volga, et qui toutes offrent un pelage d'un roussâtre ou d'une couleur isabelle uniforme. Elle paraît également distinguer les chevaux que l'on rencontre dans quelques parties de l'Espagne citérieure, et que l'on suppose être aussi à l'état sauvage.

Il est du moins certain que ceux transportés en Amérique, redevenus libres et indépendans au milieu des vastes savannes ou des grandes forêts du Nouveau-Monde, ont tous pris une teinte uniforme, assez rapprochée du fauve ou du roux. Ils ont également la tête plus forte et plus grosse que les Chevaux qui n'ont pas cessé d'être soumis à la domesticité. Ils ont cependant à-peu près tous conservé une allure que l'homme a donné au Cheval, depuis qu'il en a pris soin; et l'amble est à-peu-près le seul trait qui rappelle la domestication à laquelle leurs ancêtres avaient été soumis.

Il résulte donc de ces faits que les anciens avaient dompté le Cheval dès les premiers temps historiques. Aussi existe-t-il soit sur leurs médailles, soit sur leurs monumens, divers métis de l'Ane et de la Jument, ainsi que d'autres hybrides qui proviennent de l'accouplement du Cheval et de l'Anesse. Ils ont nommé les premiers *Oureos*, *Mulus*, dénomination de laquelle est dérivé le mot *Mulet*. Quant au produit du Cheval et de l'Anesse, ils l'ont

désigné sous le nom de *Minos*, *Hinnus* ou de *Ginnos*, *Hinnulus*, expression que nous avons traduite par celle de *Bardeau*.

Cependant, la première mention du *Mulet* paraît être dans les psaumes de David et dans Homère; du moins, nous ne voyons pas qu'il en ait été fait mention dans le Pentateuque. Aussi est-ce probablement dans l'intervalle compris entre le siècle de Moïse et celui de David qu'on a permis le croisement de l'Ane avec la Jument, et domestiqué leurs produits. Une loi du Lévitique défendait expressément ces croisemens d'espèces, défense qui annonce, ce me semble, que de pareils croisemens avaient été opérés antérieurement, et, par conséquent, que les animaux, qui y avaient été soumis, avaient été depuis long-temps réduits à l'état de domesticité.

Aussi, ne doit-on pas être surpris que, depuis plus de dix siècles avant l'ère chrétienne, on ait employé les Mules et les Mulets indifféremment pour la monture, pour l'attelage et même comme bêtes de somme. Il paraît pourtant que l'on n'en a fait usage pour le trait que du temps de la guerre de Troie, la cavalerie étant encore à-peu-près inusitée, du moins dans les combats; car les chevaux avaient déjà été dressés à être montés, ainsi que nous l'avons déjà fait observer.

Quant aux écrivains hébreux postérieurs à ces grands évènemens, ils parlent à-peu-près tous du Mulet, sans dire pourtant si cet animal servait ou non à la monture.

Quoi qu'il en soit, l'art de la domestication semble avoir fait de très bonne heure de grands progrès chez les Romains. Du moins, ces peuples mettaient la plus grande importance à subjuguer les races sauvages, dont ils faisaient dans leurs triomphes et les jeux du cirque une sorte de profusion, qu'il nous serait difficile d'égaler aujourd'hui. Par un suite de soins qu'ils donnaient à leur éducation, ils avaient produit trois sortes de Mulets. Le premier, comme la plupart de ceux que nous obtenons aujourd'hui, était dérivé de l'Ane et de la Jument; le second, de l'Anesse et du Cheval; et le troisième, de l'Onagre ou Ane sauvage et de la Jument.

Ce dernier Métis ou Mulet était presque indomptable, comme le mâle dont il provenait. Aussi, l'étalon de cette espèce ne pou-

vait-il être utilisé que dans la seconde génération, celui de la première étant trop rétif et trop fougueux.

Les mulets dont se servaient les Grecs paraissent avoir été doués, au contraire, des qualités les plus remarquables, en même temps qu'ils se laissaient guider avec facilité. Aussi, d'après Aristote et Pindare, les anciens s'en servaient avec avantage pour disputer le prix de la course aux jeux olympiques.

Le Bardeau était également connu des Grecs et des Romains. On trouve du moins la description de ce Métis qui provient du Cheval et de l'Anesse dans Aristote, et plus tard dans Varron, qui nous a laissé sur ce Mulet des détails remplis d'exactitude. Peu-à-peu l'infériorité de forces et de services que peut rendre le Bardeau en comparaison du Mulet en ont fait négliger l'usage ainsi que la production; aussi, est-ce bien rarement que cet animal est employé aujourd'hui avec nos autres animaux domestiques.

Enfin, s'il faut en croire Aristote, les Grecs seraient parvenus à obtenir des produits de l'accouplement des Mulets et de la Jument. Ces produits ou Métis désignés par ces grands naturalistes sous le nom de *Gimnos* auraient été plus tard connus de Pline, qui les auraient désignés sous le nom de *parvus Mulus* ou petit mulet. Si ce Métis a réellement existé, ce qui est tout au moins douteux, il ne paraît pas avoir été vu, ni même mentionné par aucun naturaliste moderne.

Il résulte également des faits que nous venons de rappeler que la domestication de l'Ane est en quelque sorte liée à celle du Cheval, et que l'une et l'autre ont eu lieu dès la plus haute antiquité. Nous avons vu qu'en effet les anciens connaissaient les dérivés de l'accouplement de l'Ane et de la Jument, et qu'ils avaient des notions exactes sur les Mulets et les Mules qui en sont les produits. Aussi, les races domestiques de cette espèce semblent nous avoir été assujéties depuis un temps immémorial. Il en est du moins question dans les premiers chapitres de la Genèse. Quant à l'Onagre ou Ane sauvage, il a été assez fréquemment figuré sur les monumens de l'antiquité, ainsi que sur les camées et les médailles.

Il ne faut pas croire que le Cheval et l'Ane soient les seules

espèces que les anciens aient soumis à la domesticité ; car il en a été de même de l'Hémione ou Dziggtai (*Equus hemionus* Pallas). Cette espèce, qui tient en quelque sorte le milieu entre l'Ane et le Cheval par suite de sa conformation, a été confondue avec le Mulet, avec lequel elle a quelques traits de ressemblance. Aussi, Aristote avait-il observé que le nom d'*Hemionus*, que cette espèce avait reçue en Syrie, lui avait été donné par suite de sa ressemblance avec le Mulet.

L'Hémione mentionné dans Aristote semble être cité dans les écrits d'Homère et de Théophraste, et plus tard dans ceux de Pline et de Strabon; il paraît même avoir été figuré sur plusieurs monumens de l'antiquité. On assure qu'il est encore à l'état domestique dans plusieurs parties de l'Asie centrale, contrée fréquentée par ses tribus sauvages.

Du reste, le mot *Hemionus* ou Ημιονος, qui signifie demi-Ane ou demi-Mulet, a été appliqué depuis Homère tantôt à l'Hémione ou Dziggtai, tantôt au mulet proprement dit Ορεος, en sorte que par suite de cette dénomination équivoque il est résulté la plus grande confusion sur cette espèce. Cependant, il paraît que les Mules ou Mulets connus en Syrie sous le nom de Hemionoi, lesquels, au dire des anciens écrivains, s'engendraient sans interruption, n'étaient autres que l'Hémione que les anciens avaient de très bonne heure réduit à l'état domestique.

Quant à la domesticité du Zèbre encore peu avancée, elle ne remonte pas à une aussi haute antiquité. Des tentatives faites récemment en Europe pour soumettre cette espèce à l'état domestique n'ont guère été plus heureuses que celles entreprises au Cap. Tout ce que l'on a pu obtenir a été de la faire accoupler soit avec l'Ane soit avec le Cheval ; mais les résultats de ces unions forcées ont été constamment stériles et inféconds.

La domestication du Cheval, de l'Ane remonte donc aux premiers âges de l'histoire, ainsi que le prouvent les monumens de l'antiquité, sur lesquels on reconnaît au moins quatre races principales de chevaux de course, de guerre ou de trait.

Ces races principales étaient connues des anciens Romains sous les noms d'*Africaine*, d'*Apulienne*, de *Thessalienne* et de *Sicilienne*. De ces races sont provenues les diverses variétés secon-

daires, que les anciens ont reproduites sur leurs monumens. Leurs connaissances sur le genre Cheval paraissent avoir été fort étendues, peut-être à raison de l'importance et des ressources qu'ils tiraient de ces animaux.

Du reste, une circonstance dépendante de l'organisation des Chevaux a singulièrement favorisé leur éducation. Cette circonstance est relative à l'intervalle qui en sépare les dents, intervalle ou barre qui nous a donné le moyen de le dompter au moyen de la bride et du mors; cet intervalle est justement suffisant pour la place du mors dans cette espèce. Cette barre aurait été trop courte dans les *Palæotherium*, et beaucoup trop inégale dans les Tapirs et les Lophiodoms, en supposant que les espèces de ces différens genres eussent toutes été contemporaines de l'homme. Cet intervalle vide de dents est encore bien suffisant chez les cerfs; aussi l'homme en a-t-il profité pour soumettre le Renne au frein et à l'influence du mors.

Ainsi, d'après les monumens comme d'après les traditions historiques, la domesticité du Cheval remonterait aux plus anciennes époques historiques. Mais cette domesticité semble antérieure à ces premiers temps, à en juger du moins par les races distinctes que présentent les débris des Chevaux ensevelis au milieu des dépôts diluviens, et particulièrement dans ceux qui ont été entraînés dans les cavités souterraines.

En effet, certaines races de ces Chevaux ont la taille petite et svelte, le front carré et une stature analogue à celle de la race arabe; tandis que d'autres offrent, au contraire, une haute stature avec des proportions en quelque sorte colossales, et la tête grande et forte comme celle des chevaux suisses. En outre, il existe dans les cavernes une foule de variétés intermédiaires entre ces deux extrêmes, lesquelles variétés annoncent que l'action de l'homme a dû s'exercer long-temps sur ces espèces, puisqu'elle a produit sur elle des effets aussi sensibles et aussi profonds.

Si donc le grand nombre de Chevaux figurés, qui existent sur les monumens de la plus haute antiquité, nous annonce à quel point cette espèce s'était étendue sur la terre dès les premiers temps historiques; de l'autre, les races modifiées de ces Chevaux

dans les mêmes limons, qui recèlent les Lions, les Hyènes, les Rhinocéros, les Éléphans, nous apprennent que le Cheval avait été asservi par l'homme bien avant les temps sur lesquels l'histoire nous a conservé des documens.

Il en résulte encore que tous les lieux où de pareils débris des Chevaux ont été observés soit dans les dépôts diluviens disséminés sur la surface de la terre, soit dans ceux qui ont été entraînés dans les cavités souterraines, doivent être considérés comme la patrie primitive de cette espèce. Or, il n'est presque pas de localité, du moins en Europe, où des ossemens de Chevaux n'aient été découverts, et, par conséquent, il est inutile de rechercher si la patrie primitive de cette espèce ne serait point, comme on l'a supposé, dans le centre ou dans quelque point reculé de l'Asie. Les faits géologiques nous apprennent, en effet, que le Cheval était répandu en Europe pendant toute la période quartenaire et même antérieurement à cette époque; car ses débris existent également dans les terrains tertiaires.

La seule différence qu'offrent les débris des Chevaux ensevelis dans les limons des cavernes, et ceux que l'on découvre dans les sables marins tertiaires, tient à ce que ces derniers ne sont point modifiés comme le sont les premiers. L'influence de l'homme ne s'est pas fait ressentir sur les uns comme sur les autres; mais la différence qui en est résultée n'a pas été telle qu'elle ait changé le type primitif de l'espèce. En effet, ce type n'a varié que dans des limites fort étroites, analogues à celles que nous observons aujourd'hui entre les diverses races d'une même espèce.

Ainsi, les Chevaux se trouvant à-la-fois dans les terrains tertiaires et quartenaires disséminés sur la plus grande partie du sol de l'Europe, il s'ensuit que cette espèce était répandue dans l'ancien continent bien avant les temps historiques, et qu'elle en est originaire. Si nous n'y découvrons presque plus ses races à l'état sauvage, cette circonstance tient sans doute aux progrès que la civilisation y a fait, et à ce que cette contrée offre peu de déserts ou des solitudes assez vastes pour permettre aux chevaux de s'y maintenir libres et indépendans.

Tel n'est pas le continent de l'Asie; ses immenses plaines, ses grandes et profondes vallées favorisent la vie errante et vagabonde

des Chevaux qui fréquentent ces vastes régions. Là il leur est facile d'éviter les recherches de l'homme, et de se livrer à tous les charmes d'une vie libre et indépendante. Mais, en supposant que quelques tribus de ces chevaux sauvages puissent encore errer au milieu de ces solitudes, comment y voir ces souches primitives de nos races domestiques. Ces souches qui ont appartenu à des temps où vivaient des Ours, des Lions, des Rhinocéros et des Éléphans tout-à-fait inconnus dans la nature vivante, se rencontrent ensevelis avec eux dans les dépôts les plus superficiels de la surface du globe. C'est là qu'est leur véritable histoire, et non sur cette terre où n'errent plus maintenant que leurs descendans.

Ces mêmes dépôts nous offrent également d'autres faits analogues; du moins, c'est dans leur sein que nous découvrons les traces des vignes et des oliviers des temps géologiques, traces qui nous indiquent tout aussi bien que les débris des Bœufs et des Chevaux, que, partout où on les rencontre, là a été leur première patrie et leurs anciennes stations. Ainsi, les faits géologiques, heureux supplément de l'histoire, viennent ici nous apprendre les rapports qui tiennent les races des âges passés avec les générations actuelles, et nous redire de quelle manière les unes et les autres se sont succédées.

Nous invoquerons plus tard leur témoignage, afin d'en mieux démontrer toute l'importance, et d'en faire saisir tous les avantages; mais, relativement à la question que nous nous sommes proposé d'éclaircir, les détails dans lesquels nous sommes entrés semblent du moins suffisans pour asseoir une opinion sur un point jusqu'à présent extrêmement controversé, et qui n'avait pas pu recevoir encore de véritable solution. Dans un mémoire qui suivra bientôt celui-ci, nous discuterons la question de savoir qu'elle est parmi nos races domestiques celle dont l'homme a fait premièrement la conquête.

NOTICE *sur trois nouveaux genres d'oiseaux de Madagascar, par* M. ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

(Lues à l'Académie des Sciences le 9 avril 1838.)

(Extrait.)

« Les trois oiseaux qui font le sujet de cette notice, dit M. Isidore Geoffroy, étaient compris dans une riche collection envoyée de Madagascar au Muséum d'histoire naturelle, par M. Bernier, officier de santé de la marine, dont j'ai déjà eu plusieurs occasions de signaler le zèle éclairé pour l'histoire naturelle. Les trois genres que j'ai décrits, l'un en 1835, parmi les passereaux ténuirostres, sous le nom de *Falculie* (1); les autres, en 1837, parmi les mammifères carnassiers, sous les noms d'*Éricule* (2) et de *Galidie* (3), avaient été envoyés de Madagascar par M. Bernier, presqu'en même temps que par M. Goudot, et il a ainsi contribué à nous faire connaître ces trois types nouveaux d'organisation.

Les genres que je vais décrire paraissent plus rares encore que les précédens à Madagascar, au moins dans les localités jusqu'à ce jour visitées par les Européens. Tous trois n'ont été envoyés que par M. Bernier, et ils étaient dans la précieuse collection dont ils faisaient partie, les seuls dont le nom de pays ne fût pas indiqué, et presque les seuls aussi qui ne fussent représentés que par un individu. Je n'ai trouvé non plus dans les annales de la science, rien qui parût se rapporter à eux. Cette notice ne saurait donc être aussi complète que je l'eusse désiré; telle qu'elle est néanmoins, elle suffira pour montrer la nouveauté des combinaisons de caractères, offertes par les trois oiseaux dont la découverte est due à M. Bernier. J'ai lieu d'espérer que la connaissance de l'organisation interne et des mœurs, lorsqu'elle sera acquise à la science, n'infirmera pas les inductions que j'ai cru pouvoir tirer dès à présent de l'examen des parties extérieures.

Des trois genres dont la description va suivre, deux auxquels je donne le nom de PHILÉPITTE, *Philepitta*, et d'ORIOLIE, *Oriolia*, appartiennent, comme l'indiquent leurs noms, au groupe déjà immense des passereaux insectivores : ce

(1) Voyez le *Bulletin de la Société des sciences naturelles*, année 1835, p. 115, et le *Magasin de Zoologie*, année 1836, première livraison.

(2) Voyez les Annales des Sciences naturelles, tome VIII, page 60.

(3) Annales des Sciences naturelles, tome VIII, page 251.

seront deux anneaux de plus à intercaler dans cette longue chaîne, dont toutes les portions sont déjà si étroitement contiguës, et si intimement unies. Le troisième genre tend à établir aussi, entre divers termes de la série ornithologique, des rapports de transition ; mais ces rapports sont plus éloignés et beaucoup plus intéressans à constater. Ce ne sont plus de simples divisions d'une même famille ; ce ne sont plus des genres voisins qu'ils lient entre eux, mais bien des familles et même des ordres très distincts. On verra, en effet, par sa description, que ce troisième genre, analogue par ses pattes aux pigeons plus qu'à aucun autre groupe, par ses ailes, à la plupart des vrais gallinacés, ressemble en même temps, par la conformation très caractéristique de son bec et la disposition de ses narines, à un genre singulier de palmipèdes, les Hélornes ou Grébifoulques. De là le nom de Mésite, *Mesites*, que je propose pour ce nouveau genre, afin d'en rappeler les rapports mixtes et le rang intermédiaire entre plusieurs des groupes primaires de la classe des oiseaux. »

Après ce préambule, dans lequel il fait connaître le sujet de son travail, M. Isidore Geoffroy décrit successivement avec détail les genres Philépitte, Oriolie et Mésite, et discute leurs rapports d'affinité avec les groupes génériques auxquels ils sont comparables à divers égards. Le travail de M. Isidore Geoffroy devant prochainement paraître en entier dans la quatrième livraison de ses *Etudes zoologiques*, nous ne suivrons pas ici l'auteur dans ces détails. Il nous suffira de faire connaître la place que M. Isidore Geoffroy assigne, dans la classification, à chacun des genres établis par lui, et de donner les caractéristiques, soit de ces genres, soit de leurs espèces.

I. Genre PHILÉPITTE, *Philepitta*.

L'auteur compare successivement ce genre aux Brèves (*Pitta*), aux Martins, à divers sous-genres de Muscicapidés et aux Philédons. Suivant M. Isidore Geoffroy, c'est près de ces derniers qu'il doit prendre rang, et sa caractéristique peut être donnée ainsi :

« Bec presque aussi long que le reste de la tête, triangulaire, un peu plus large que haut, à arête supérieure mousse, légèrement convexe, sans véritable échancrure mandibulaire — Narines latérales, peu distantes de la base, linéaires, un peu obliques. — Tarses assez longs, couverts de très grands écussons. — Quatre doigts, tous, et spécialement le pouce, allongés, forts et armés de grands ongles comprimés, aigus, très recourbés. Parmi les trois doigts antérieurs, le médian, qui est le plus long de tous, réuni à sa base à l'externe ; l'interne, qui est le plus court de tous, libre dès sa base. — Queue assez courte, à douze pennes égales. — Ailes médiocres, subobtuses ou obtuses. (1)

(1) L'état d'usure dans lequel se trouvent les troisième et quatrième rémiges chez le seul individu connu n'a pas permis de déterminer exactement si les ailes sont établies sur le type subobtus ou sur le type obtus proprement dit.

La seule espèce que l'on connaisse encore dans ce genre est, sans nul doute, l'un des passereaux les plus remarquables par ses caractères extérieurs et les plus faciles à reconnaître spécifiquement ; l'auteur la nomme PHILÉPITTE VELOUTÉE, *Philebitta sericea*, et la définit ainsi:

Plumage velouté, d'un noir profond, sauf une petite tache jaune de chaque côté au fouet de l'aile. De chaque côté, une caroncule membraneuse, insérée au-dessus de l'œil et s'étendant en avant et en arrière de lui. Taille : $0^m,109$.

II. Genre ORIOLIE, *ORIOLIA*.

Quoique la physionomie des Oriolies diffère beaucoup de celle des Loriots, c'est très près de ceux-ci qu'ils se placent par tous leurs caractères génériques, comme on peut le reconnaître par la phrase caractéristique suivante:

Bec presque aussi long que le reste de la tête, droit, sauf l'extrême pointe qui s'infléchit légèrement, assez gros et aussi large que haut à la base, comprimé dans sa portion antérieure; une échancrure mandibulaire; plumes frontales entamées sur la ligne médiane par la base du bec. — Narines petites, irrégulièrement ovalaires, ouvertes sur les côtés du bec, à peu de distance de sa base et aussi loin de la commissure des deux mandibules que de la partie supérieure du bec. — Tarses courts, écussonnés. — Quatre doigts, tous très développés, et armés d'ongles très comprimés, aigus, très recourbés. — Queue longue, composée de douze pennes terminées en pointe, les latérales un peu plus courtes que les intermédiaires. — Ailes assez longues, atteignant le milieu de la queue, obtuses.

Une seule est connue, l'ORIOLIE DE BERNIER, *Oriolia Bernieri*, dont les caractères sont les suivans:

Plumage roux avec des raies transversales noires sur le corps (1), uniformément de couleur feuille-morte sur la queue et les ailes, sauf l'extrémité des six premières rémiges, qui est d'un gris noirâtre. — Taille : $0^m,189$.

III. Genre MÉSITE, *MESITES*.

M. Isidore Geoffroy montre que ce genre fort remarquable a surtout de très

(1) Plusieurs oiseaux présentent, dans leur jeune âge, de semblables raies transversales qui disparaissent ensuite en partie, et quelquefois en totalité, à l'état adulte. En outre, d'après de nombreuses observations de M. Isidore Geoffroy, l'aile se modifie beaucoup dans les oiseaux, selon leurs différens âges, beaucoup d'espèces qui ont les ailes aiguës à l'état adulte (et peut-être toutes), les ayant d'abord obtuses. Si l'Oriolie envoyée par M. Bernier n'était pas entièrement adulte, et M. Isidore Geoffroy le soupçonne, d'après quelques détails de la coloration de cet individu jusqu'à présent seul connu, il se pourrait qu'il y eût quelques modifications à apporter aux phrases caractéristiques données ci-dessus.

grands rapports par ses ailes avec les Pénélopes et Parraquas, par son bec et ses narines avec les Héliornes, et par ses pieds avec les Pigeons, spécialement avec les Colombigallines. Cette alliance singulière de caractères, jusqu'à présent connus isolément dans des groupes fort éloignés les uns des autres, ne permet de rapporter le genre Mésite à aucune des familles jusqu'à présent établies, et, par conséquent, oblige de le considérer comme devant lui-même devenir le type d'une famille nouvelle, que l'auteur croit pouvoir placer parmi les Gallinacées passéripèdes, près des Pigeons. M. Isidore Geoffroy reconnaît d'ailleurs lui-même que ce classement a besoin d'être confirmé par l'examen du sternum, de l'épaule, du bassin, et surtout du canal alimentaire, l'étude même la plus approfondie des parties extérieures étant nécessairement insuffisante pour l'appréciation d'un genre aussi isolé dans la série ornithologique.

La caractéristique de ce genre est la suivante :

Bec presque aussi long que le reste de la tête, presque droit, comprimé ; mandibule supérieure sans aucune trace de crochet ni d'échancrure, à extrémité mousse ; l'inférieure présentant en dessous un angle au point de jonction de ses deux branches ; de chaque côté de la mandibule supérieure, un espace membraneux commençant à peu de distance de la base du bec, et se prolongeant jusqu'au milieu de sa longueur : au-dessous de la partie antérieure de cet espace, très près de la commissure du bec, et parallèlement à elle, une ouverture linéaire, qui est la narine. — Jambe emplumée dans la presque totalité de sa longueur, mais nue et écailleuse sur une très petite étendue, immédiatement au-dessus de l'articulation tibio-tarsienne.—Tarses médiocres, écussonnés.—Quatre doigts, non réunis à leur base par des membranes interdigitales, mais seulement bordés près de leur origine ; doigt médian, plus long que les latéraux, et parmi ceux-ci, l'interne un peu plus long que l'externe : celui-ci uni au médian à sa base, mais sur une étendue extrêmement petite ; pouce presque égal en longueur au doigt antérieur interne. — Ongles assez petits, comprimés, très peu recourbés. — Queue composée de douze pennes longues et très larges, parmi lesquelles les externes sont un peu plus courtes ; couvertures caudales très étendues. — Ailes courtes, dépassant à peine l'origine de la queue, surobtuses ; première rémige extrêmement courte, seconde très courte encore ; cinquième, sixième, septième égales, les plus longues de toutes. — Plumage mol : pennes peu résistantes, à barbes peu serrées et peu adhérentes ; plumes du corps très longues, à tiges très grêles, également à barbes très peu adhérentes.

M. Isidore Geoffroy a donné à l'espèce type de ce genre remarquable le nom de Mésite variée, *Mesites variegata*. Ses caractères spécifiques sont les suivans ;

Dessus de la tête et du corps, ailes et queue d'un roux feuille-morte ; ventre roux avec des raies irrégulières, noires ; plastron jaune-clair, avec des taches elliptiques, noires, transversalement placées ; gorge blanche. Sur les côtés de la tête et du col, une raie d'un jaune-clair, passant immédiatement au-dessus de l'œil ; plus bas un espace nu ; s'étendant en arrière et en avant de l'œil ; plus bas

encore, une bande irrégulière jaune, et enfin une tache noire qui sépare celle-ci de la gorge. — Taille : 0m,297.

Il est très digne de remarque que la coloration si caractéristique de la tête chez la Mésite variée, offre la plus grande analogie avec la coloration de la même région chez ces Héliornes ou Grébifoulques, dont la Mésite se rapproche tant aussi par les formes de son bec et la disposition de ses narines. La Mésite variée est, en particulier, très voisine, sous tous ces rapports, de l'Héliorne grivelé ou Héliorne du Sénégal; et si la tête de ce genre nouveau eût été seule envoyée et seule soumise à l'examen des ornithologistes, il est assurément bien peu d'entre eux qui eussent hésité à l'attribuer à une espèce inconnue d'Héliorne.

OBSERVATIONS *sur la température de l'homme et de quelques animaux, faites par MM.* EYDOUX *et* SOULEYET *pendant le voyage de* LA BONITE. (Extraites d'un rapport fait à l'Académie des Sciences le 9 avril 1838 par M. DE BLAINVILLE.)

Les observations de température humaine ont été faites sur dix hommes de l'équipage de *la Bonite*, d'âge et de tempérament différens; mais tous soumis au même régime de vie et à-peu-près aux mêmes occupations. Huit de ces hommes étaient matelots sur le pont; deux seulement étaient affectés aux travaux de la cale. Commencées au mois d'août 1836, pendant le séjour de la *Bonite* à Rio-Janeiro, elles ont été poursuivies tous les jours à la même heure (trois heures d'après-midi) jusqu'à l'arrivée en France, le 6 novembre 1837, et n'ont été interrompues que dans la plupart des relâches et pendant les mauvais temps à la mer. Le nombre des observations particulières s'élève à plus de quatre mille.

Il résulte de ces expériences qui ont été faites avec soin, et auxquelles l'exercice journalier des mêmes hommes a pu donner beaucoup de précision, que la température humaine s'abaisse ou s'élève en même temps que la température extérieure.

D'abord elle s'abaisse assez lentement, lorsqu'on passe des pays chauds dans les régions froides: elle s'élève d'une manière plus rapide lorsqu'on quitte au contraire ces dernières régions pour repasser sous la zone torride. Au reste, ce double mouvement est plus ou moins marqué, suivant les individus.

La température moyenne, donnée par les hommes observés au cap Horn, par 59° de latitude sud et par une température extérieure de 0° centigrade, ne présente qu'une différence approximative d'un degré avec la moyenne donnée par les mêmes hommes dans le Gange, près de Calcutta, par une température extérieure de —40° centigrades. Une variation de 40° dans la température extérieure n'a donc donné lieu qu'à une différence d'un degré à-peu-près dans la température des hommes observés.

Des expériences de température ont été faites encore sur plusieurs oiseaux pélagiens du cap Horn et du cap de Bonne-Espérance, ainsi que sur quelques requins. Nous en donnons le résultat dans le tableau suivant :

NOMS DES ANIMAUX.	LEUR temper.	TEMPÉRAT. de l'air. maxim.	TEMPÉRAT. de l'air. min.	TEMPÉRAT. de l'eau. maxim.	TEMPÉRAT. de l'eau. min.	LATITUDE.	LONGITUDE.
Requin	24 $\frac{2}{3}$	25°3	18°5	23°2	21°9	29°3′ sud.	49°13, ouest
Pétrel damier . . .	40	21,8	14,4	21,2	18	34.27	54.14
Chionis.	40	7,1	2,2	6,9	4,4	54.49	65.45
Grand Pétrel noir.	39 $\frac{2}{3}$	4,4	1,2	4,7	3,4	58.45	76.52
Pétrel gris	39 $\frac{1}{2}$	6,1	4,4	5,4	4,2	58.7	83.7
Idem	39 $\frac{2}{3}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Albatros	40 $\frac{1}{2}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem	40	13,3	11,3	14	12,9	36.59	80.16
Idem	39 $\frac{2}{3}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem	39 $\frac{3}{4}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Requin	28	28	24	27,2	24,9	11.14 nord	109.23
Damier	40	16,8	12,9	15,8	13,9	32.25 sud	32.49 est
Idem.	42	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Grand Pétrel noir.	39,8	15	13,2	15,2	11,1	35.43	20.14
Petit Albatros . . .	41,2	10,9	8,6	12,8	8,4	34.30	11.35
Grand Albatros . .	39 $\frac{1}{2}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	39	11,9	7,3	11,5	8,2	34.19	11.56
Idem.	39 $\frac{1}{2}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	40,2	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	39 $\frac{2}{3}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	40 $\frac{2}{3}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	39 $\frac{1}{4}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	39	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	40 $\frac{1}{2}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	38 $\frac{1}{2}$	*Idem.*		*Idem.*		*Idem.*	*Idem.*
Idem.	38	13,5	10	12,7	11	29.45	10.48

Chez tous ces animaux le thermomètre a été introduit dans l'anus, pendant qu'ils étaient encore en vie.

Observations *sur l'anatomie des Pneumodermes, par M.* Van Beneden. (Extrait.)

Dans ce mémoire, dont il a été fait un rapport à l'académie de Bruxelles, le 3 mars 1838, par M. Dumortier, l'auteur fait connaître la structure du *pneumodormon violaceum ;* la plupart de ses observations confirment celles déjà faites par Cuvier, M. de Blainville, etc. « Mais, dit M. le rapporteur, la partie du mémoire

de M. Van Beneden relative au système nerveux du *Pneumodermon violaceum*, nous paraît mériter une attention toute spéciale, par la nouveauté des faits qu'elle renferme.

« Un peu au dessous de la naissance des cœcum buccaux, l'auteur a observé le ganglion stomato-gastrique avec ses nerfs. Ceux-ci entourent les deux cœcum dans la forme d'un 8. On sait que le système stomato-gastrique n'avait pas encore été observé dans ce groupe de mollusques. Cette découverte est donc un fait nouveau. Il en est de même des recherches sur le système ganglionnaire dont nous allons parler.

« Le collier œsophagien des Pneumodermes se compose de six ganglions, dont les deux premiers sont supérieurs à l'œsophage et donnent naissance à plusieurs filets nerveux. L'auteur regarde comme devant être rapportés aux nerfs optiques des mollusques deux filets nerveux renflés à l'extrémité, qui partent du cerveau et se rendent vers la peau. Cette opinion concorde avec plusieurs faits déjà connus, et ce qui la corrobore, c'est que l'insertion et la direction de ces nerfs sont les mêmes que dans les nerfs optiques des Gastéropodes. Cette considération, jointe au renflement terminal, rend très vraisemblable l'indication de l'auteur. »

La structure du foie, indiquée par M. Van-Beneden, est encore très curieuse. Au lieu de présenter une masse glandulaire comme dans les autres Ptéropodes, le foie du *Pneumodermon violaceum* apparaît sous la forme de grumeaux jaunâtres enveloppant l'estomac. Cette structure, extraordinaire dans les Ptéropodes, rappelle celle des lombrics, décrite par M. Morren, dans son beau mémoire sur l'anatomie du lombric, ainsi que celle que le rapporteur a lui-même observée dans les Lophopodes : elle montre, sous le rapport du foie, la transition des mollusques à ces derniers animaux et par là aux polypes.

Il est aussi à noter que, suivant M. van Beneden, les deux appendices de la cavité buccale, déjà indiqués par Cuvier, seraient des cœcum dont la paroi interne, hérissée d'aspérités cornées, servirait à la mastication, et que l'ouverture située à la racine de la nageoire du côté droit n'appartiendrait pas à l'appareil de la génération, comme le suppose M. de Blainville, mais serait l'anus, comme Cuvier l'avait déjà pensé.

(*Bulletin de l'académie des sciences de Bruxelles*, mars 1838.)

Mémoire *sur les Crisies, les Hornères et plusieurs autres Polypes vivans ou fossiles dont l'organisation est analogue à celle des Tubulipores,*

Par M. H. Milne Edwards.

(Présenté à l'Académie des Sciences le 23 avril 1838.)

Dans un précédent Mémoire (1), j'ai fait connaître le mode d'organisation des Tubulipores, et j'ai confirmé par l'anatomie le résultat auquel M. de Blainville avait été conduit par la considération des formes extérieures seulement, lorsqu'il a pris ces animaux pour type d'une famille particulière; j'ai fait voir aussi l'analogie de structure qui existe entre ces Tubulipores et les Flustres, les Eschares, etc., et j'ai annoncé que les caractères anatomiques propres aux premiers se retrouvent chez les Crisies et chez plusieurs autres Polypes dont les affinités naturelles avaient été jusqu'ici méconnues. C'est ce que je me propose de démontrer ici.

Des Crisies.

§ 1. Le genre Crisie, tel qu'il a été proposé par Lamouroux (2) et adopté par Cuvier (3), se compose d'élémens hétérogènes, mais les limites en ont été indiquées d'une manière plus convenable par M. Fleming (4) et M. de Blainville (5), et on y range aujourd'hui seulement les *Polypiers phytoïdes, articulés et di-*

(1) Annales des Sc. nat. 2e série, t. VIII, p. 321.
(2) Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, p. 136.
(3) Règne animal, 2e édit., t. III, p. 302.
(4) History of British animals, p. 540.
(5) Manuel d'actinologie, p. 460.

chotomes, dont les cellules sont tubuleuses, terminées par une ouverture circulaire, et disposées sur deux rangs alternes, comme cela se voit dans le *Cellularia eburnea* de Pallas (1) et le *Cellaria denticulata* de Lamarck. (2)

Si l'on n'avait égard qu'à la conformation générale des Polypiers résultant de l'agrégation de ces petits êtres, on n'apercevrait aucune analogie entre les Crisies et les Tubulipores. Ces derniers constituent, ainsi que nous l'avons déjà vu, de petites masses pierreuses et encroûtantes, tandis que les premières affectent la forme de tigelles grèles et rameuses qui se fixent sur quelque corps sous-marin par des filamens radiciformes et s'élèvent comme un petit buisson touffu. Aussi tous les naturalistes ont-ils considéré ces Zoophytes comme étant très dissemblables. Lamarck (3), par exemple, range les Tubulipores dans la section des *Polypiers à réseau*, près des Flustres et des Eschares, tandis qu'il confond les Crisies avec les Cellaires et les place dans la section des *Polypiers vaginiformes* à côté des Sertulaires et des Plumulaires; Lamouroux range les Crisies dans la section des *Polypiers flexibles*, et relègue les Tubulipores loin de là, dans la grande division des *Polypiers pierreux* (4); enfin M. de Blainville, à qui l'on doit tant de réformes heureuses dans cette partie de la zoologie, place aussi ces deux genres dans des sous-classes différentes, et, à l'exemple de Lamarck et de Lamouroux, considère les Crisies comme appartenant au groupe des Cellariées (5). Mais si l'on étudie la structure individuelle de ces Polypes, on sera nécessairement conduit à les classer d'une manière très différente. J'ai trouvé ces petits Zoophytes en assez grande abondance sur divers points des côtes de la Manche, et, bien que leur aspect général ne rappelle en rien celui des Tubulipores, je me suis assuré que leur organisation est essentiellement la même, et que les différences qui les distinguent tiennent à leur mode d'agrégation.

(1) Elenchus Zoophytorum, p. 75.
(2) Histoire des animaux sans vertèbres, t. II.
(3) Op. cit.
(4) Exposition méthodique des Polypiers.
(5) Manuel d'actinologie.

§ 2. En effet, chacun des individus dont se compose une touffe de Crisies a la forme d'un tube allongé, rétréci graduellement vers sa base, incrusté de matière calcaire dans presque toute sa longueur, et terminé par une portion membraneuse et rétractile que surmonte une couronne de tentacules déliés (1); ces appendices sont garnis de cils vibratiles comme ceux des Tubulipores, et se meuvent exactement de la même manière que chez ces animaux; seulement ils sont un peu moins nombreux, car on n'en compte que huit ou dix au lieu de douze (2). La gaine tégumentaire, qui rentre dans l'intérieur de la cellule tubulaire dont elle est la continuation, et qui loge ces appendices pendant le repos, est également pourvue de muscles rétracteurs distincts, et le tube digestif, recourbé sur lui-même et ouvert à ses deux extrémités, ressemble exactement à celui des Tubulipores et des Eschares. (3)

Jusque-là, nous n'avons rencontré aucune dissemblance entre un Polype du genre Crisie et un Polype du genre Tubulipore, sauf une différence légère dans le nombre des tentacules; et si l'on n'étudiait que des individus isolés, on les croirait facilement appartenir à deux espèces d'un même genre. Mais si l'on examine les relations que les divers individus d'une même agrégation offrent entre eux, on trouve des différences dont l'importance est assez grande, car elles tiennent évidemment au mode de reproduction de ces Zoophytes et à la manière dont ils croissent.

Le tube tégumentaire d'un Tubulipore est toujours rampant à sa partie inférieure, ce qui indique un état membraneux ou du moins peu de rigidité pendant le jeune âge; celui des Crisies est, au contraire, toujours dressé et à-peu-près droit, disposition qui doit dépendre d'une ossification beaucoup plus prompte dans le tissu cutané des nouveaux individus. Les divers Polypes d'une même série naissent de la manière ordinaire les uns des autres

(1) Planche 6, fig. 1b et 1c.

(2) Il s'est glissé une erreur de chiffre dans le passage relatif à ces tentacules chez les Tubulipores, à la page 323, second alinéa du volume précédent. Au lieu de huit, il faut lire douze, nombre qui, du reste, se voit dans les figures auxquelles ce passage renvoie.

(3) Pl. 7, fig. 1c.

comme des bourgeons d'un arbre qui, devenant chacun à leur tour une branche, produisent bientôt des nouveaux bourgeons destinés à porter une troisième pousse, et ainsi de suite tant que le végétal continue de croître. Dans les Tubulipores, nous avons vu que les jeunes individus ne se développent que sur le côté externe ou inférieur du Polype reproducteur près de sa base, sans que leur point d'origine soit bien constant, et, par conséquent aussi, sans que leur disposition soit bien régulière. Pour les Crisies, il en est autrement. Chaque Polype ne produit d'ordinaire qu'un seul rejeton, et celui-ci naît toujours à une hauteur déterminée sur le côté dorsal de sa mère, et lui est adossé; de telle sorte que les divers individus d'une même série sont tournés alternativement en sens opposés, et ont leur sommet dirigé successivement à droite et à gauche(1). Ils se soudent entre eux dans leurs points de contact, et constituent ainsi une sorte de tige aplatie ou bande étroite dont les bords sont occupés par les ouvertures des tubes tégumentaires, et dont la largeur varie suivant les espèces.

Lorsqu'un même Polype donne naissance à deux individus, ceux-ci continuent à se reproduire chacun de la manière ordinaire; mais les deux lignées dont ils sont les souches ne se réunissent pas entre elles, de façon que la branche, d'abord simple, se dichotomise, ou qu'il en part un rameau latéral; il en résulte donc autant de branches nouvelles, et cette disposition donne à l'ensemble du polypier un aspect phytoïde.

La forme extérieure du tube tégumentaire des Crisies ne change pas beaucoup avec l'âge ; mais cette partie, quoique de consistance presque pierreuse, continue à vivre; car, à une époque avancée de l'existence de ces petits êtres, elle donne souvent naissance à des prolongemens filiformes, qui à leur tour s'ossifient et constituent de longs poils rigides ou bien des fibrilles radiciformes, à l'aide desquelles le polypier est fixé solidement sur sa base(2). Ces productions tégumentaires paraissent être analogues à la substance aréolaire commune des Tubuli-

(1) Pl. 6, fig. 1ª, 1ᵇ, 2, 2ª, et pl. 7, fig. 1ª, 1ᵇ, et 2,

(2) Pl. 7, fig 1ª, *a. a.*

pores, et ressemblent, au reste, d'une manière encore plus parfaite aux fibrilles radiculaires des Sertulariens.

Enfin, on trouve souvent sur quelques-uns de ces Polypes de grandes vésicules ovariennes (1), qui ont beaucoup d'analogie avec celles des Eschariens, mais qui sont pyriformes, et s'ouvrent par leur sommet élargi.

§ 3. La Crisie, sur laquelle le mode de formation du polypier est le plus facile à étudier, est une espèce qui n'a pas été jusqu'ici rapportée à ce genre, et qui ne me paraît avoir été mentionnée par aucun auteur systématique, à moins que ce ne soit peut-être par Othon Fabricius; car la description que ce naturaliste donne de son *Fistulana ramosa* (2) considérée généralement comme étant une Tubulaire, y convient assez bien. M. Lister, à qui on en doit une bonne figure, l'a rapporté à tort au genre Tibiane de Lamouroux (3); mais n'y a pas assigné de nom spécifique, et je proposerai de l'appeler Crisie géniculée (*Crisia geniculata*) à raison de la disposition de ses tiges coudées en zigzag (4). Elle est assez commune sur les côtes de la Manche, et se trouve fixée sur les Laminaires.

Les cellules tubuleuses formées par la portion endurcie de la gaîne tégumentaire de ces Polypes sont très allongées, et chacune d'elles prend naissance sur la face dorsale de la cellule précédente, vers le tiers supérieur de celle-ci; elle n'y adhère que dans une très petite étendue et presque aussitôt après son origine, se recourbe un peu sur sa face ventrale, c'est-à-dire, en sens opposé à l'inflexion de la cellule précédente, de façon à former avec elle un angle obtus; enfin, vers son tiers supérieur, elle donne à son tour naissance à un autre Polype qui s'en éloigne presque aussitôt, et s'élève en suivant une direction à-peu-près parallèle à celle que présente l'individu qui porte sa mère, et qui pourrait, par conséquent, être considéré comme son aïeul.

(1) Pl. 6, fig. 2 et 2ª.

(2) Fauna Groenlandica, p. 442.

(3) Observations on the structure and functions of Tubular Polypi. Philos. Transactions, 1834, part. II, pl. 12, fig. 5.

(4) Voyez pl. 6, fig. 1, 1ª, 1ᵇ et 1ᶜ.

La ligne de démarcation entre les diverses cellules tégumentaires, ou, si l'on aime mieux, entre les divers individus, est parfaitement nette, et le point par lequel ils se reproduisent étant très éloigné de leur base, il en résulte que chaque Polype n'est soudé qu'avec celui dont il provient et avec celui qu'il a lui-même produit. Aussi voit-on bien distinctement que chaque branche du polypier se compose d'une série unique d'individus, lesquels se dirigent alternativement en sens opposé; ceux qui sont tournés du même côté sont très éloignés entre eux, et chaque membre de ces lignées agrégées dépasse son parent dans une étendue égale à environ les deux tiers de sa longueur.

§ 4. Si l'on compare maintenant ce polypier svelte et élégant avec la CRISIE IVOIRE (1), on reconnaîtra facilement que la principale différence qui distingue cette dernière tient à la situation du point reproducteur; chaque cellule tubuleuse, au lieu de porter son rejeton à peu de distance de son extrémité supérieure, le produit dans un point situé beaucoup plus bas, vers le quart inférieur de sa longueur (2). Il en résulte que le jeune Polype ne dépasse son parent que d'environ le quart de sa longueur, et que l'individu auquel il donne à son tour naissance se trouve dans toute sa moitié inférieure enclavé entre ses deux prédécesseurs auxquels il se soude; par conséquent, au lieu d'être éloigné de son aïeul, comme dans l'espèce précédente, chacun de ces Polypes y est accolé par son bord externe ou ventral, et la réunion des divers individus d'une même lignée constitue une sorte de tige aplatie, dans laquelle on distingue deux rangées longitudinales

(1) *Coralline à touffe, couleur d'ivoire* Ellis, Essai sur l'histoire naturelle des Corallines, p. 54, n° 6, pl. 21, fig. *a* A.
Sertularia eburnea Linné, Syst. nat. ed. 12, p. 1316. — Esper Pflanzenth. Sertul. pl. 18, fig. 1-3.
Cellularia eburnea Pallas, Elenchus, p. 75.
Cellaria eburnea Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres, 1re éd. t. II, p. 138, et 2e éd. t. II, p. 184.
Crisia eburnea Lamouroux, Polyp. flexibiles, p. 138, et Encyclop. méthod. Vers, p. 224. — Esper, Pflanzenthiere, t. III, p. 261. — Cuvier, Règne animal, 2e édit., t. III, p. 302. — Blainville, Manuel d'actinol., p. 460, pl. 78, fig. 3.

(2) Voyez pl. 5, fig. 2 et 2e.

de cellules tubuleuses placées obliquement les unes au-dessus des autres, dirigées vers le bord latéral du polypier, intimement unies entre elles et alternant avec celles de la rangée voisine. L'aspect de cette Crisie est, par conséquent, assez différent de celui de l'espèce précédente; mais on voit que, dans la réalité, cela ne dépend que d'une sorte de tassement des individus dont ces Polypiers agrégés se composent.

La Crisie ivoire présente une autre particularité dont il est également facile de se rendre compte. Chaque branche du polypier offre d'espace en espace un léger étranglement, à la base duquel se voit presque toujours une sorte d'articulation. L'étranglement paraît dépendre de ce que les individus provenant d'une cinquième ou sixième génération sont gênés dans leur accroissement, et obligés de se diriger moins obliquement que d'ordinaire; ils s'avancent aussi moins loin, et le jeune Polype qui naît de la dernière cellule ainsi refoulée en dedans cesse, par conséquent, assez promptement d'être en contact avec les cellules précédentes, et il ne donne naissance à un nouvel individu que vers le point où il devient libre. Alors ce nouvel individu ne se trouvant plus en contact avec son aïeul, ne s'y soude pas, mais s'allonge librement, diverge comme d'ordinaire, et peut à son tour produire sa race par la partie inférieure de sa gaîne tégumentaire. Il en résulte que, vers la base de la cellule ainsi refoulée en avant et isolée, le polypier doit offrir moins de largeur que dans le reste de son étendue; et, comme les générations qui naissent au-dessus de cet étranglement ne sont plus comprimées latéralement par les cellules dont elles sont précédées, rien ne les empêche de reprendre leur position normale, et de redonner au polypier résultant de leur agrégation sa largeur primitive; mais en se succédant elles ne tardent pas à se trouver dans les mêmes conditions de développement que les individus situés au-dessous, et, par conséquent, elles ne tardent pas à affecter aussi la même disposition. Ces étranglemens doivent donc reparaître périodiquement de distance en distance, et, comme le polypier offre dans ces points rétrécis moins de solidité que partout ailleurs, il doit s'y fracturer plus facilement, et par suite de ces fractures se diviser en une suite d'articles composés cha-

cun d'une série plus ou moins longue de cellules tubuleuses profondément enchevêtrées entre elles et soudées dans presque toute leur longueur, de façon à constituer une seule masse. Or, c'est effectivement ce que l'on observe ; dans les branches nouvellement formées, on voit souvent une continuité parfaite entre les portions du polypier situées au dessus et au-dessous de ces étranglemens; mais le plus léger mouvement suffit pour y déterminer une fente transversale qui va toujours en s'élargissant, et qui laisse à nu une substance semi-cornée dont l'intérieur de la cellule est rempli dans ce point.

La même disposition s'observe lorsqu'une branche latérale se sépare d'une de ces tiges celluleuses : la nouvelle branche naît par un seul Polype qui se développe sur le bord ventral ou externe de la première cellule située au-dessus d'un des étranglemens dont il vient d'être question ; ce nouvel individu adhère à son parent par sa base étroite, mais ne tarde pas à le dépasser, et alors ne se trouve en contact avec aucune autre cellule à laquelle il puisse s'accoler; il reste, par conséquent, isolé jusqu'à ce qu'il ait lui-même donné naissance à une nouvelle lignée, dont les divers membres s'agrégant de la manière ordinaire constituent une branche semblable à la première. Il en résulte qu'à sa base la nouvelle branche ne peut avoir que la largeur d'un seul Polype; tandis qu'un peu plus loin elle présente sur une même ligne transversale au moins trois de ces petits êtres placés côte à côte; elle est, par conséquent, étranglée à son origine et sujette dans ce point aux mêmes altérations que dans les autres rétrécissemens dont il a déjà été question.

Quant à la fréquence de ces étranglemens, on remarque des différences assez grandes, et on observe que c'est dans la partie inférieure du polypier qu'ils sont les plus rapprochés; là, les divers articles dont nous venons d'expliquer le mode de formation ne se composent ordinairement que de 5 ou 6 individus, et ne présentent, par conséquent, sur chaque bord latéral que deux ou trois ouvertures; tandis que dans les branches les plus jeunes on compte quelquefois jusqu'à dix individus réunis en un seul article.

§ 5. Le polypier désigné par Lamarck sous le nom de CELLAIRE DENTELÉE (1) présente le même mode d'organisation que les deux espèces précédentes, et doit par conséquent être rangé dans la même division générique. Il ressemble surtout à la Crisie ivoire, et présente, mais portés à un plus haut degré, les caractères qui distinguent essentiellement celle-ci de la Crisie géniculée.

En effet, chez la Crisie dentelée (2), la gaîne solide des Polypes, au lieu de produire un nouvel individu vers sa partie supérieure, comme chez la Crisie géniculée, ou vers son tiers inférieur, comme chez la Crisie ivoire, donne naissance à son rejeton beaucoup plus bas encore. Le jeune Polype naît presqu'à l'extrémité inférieure de la cellule tégumentaire de sa mère, et de cette seule différence résulte une modification importante dans l'aspect général du polypier; les branches ou tiges de celui-ci, au lieu d'être formées seulement de tubes accolés dos à dos et placés presque bout à bout, ou de n'offrir dans leur largeur que trois de ces cellules très inégalement échelonnées, en présentent transversalement un beaucoup plus grand nombre; car ces cellules tubiformes étant plus rapprochées à leur point d'origine restent plus long-temps en contact avec leurs voisines, se dépassent beaucoup moins les unes les autres, et s'écartent davantage pour loger dans l'échancrure en forme de V, qu'elles laissent entre elles, les nouvelles générations développées au-dessous du niveau de leur terminaison. Il en résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, la branche formée par l'agrégation de ces Polypes doit être beaucoup plus large, que les cellules, doivent s'ouvrir sur le bord du polypier beaucoup plus près les unes des autres, et que les ouvertures situées sur les bords opposés doivent être placés à des niveaux moins différens. Or, telles sont, en effet, les principaux caractères qui distinguent cette espèce, comme on peut le voir par les planches qui accompagnent ce travail.

La Crisie dentée présente, comme la Crisie ivoire, des étran-

(1) *Cellaria denticulata* Lamarck. Histoire des animaux sans vertèbres, t. II, 1re édition, p. 137, et 2e édition, p. 182.

(2) Voyez pl. 7, fig. 1, 1a et 1b.

glemens et des fractures transversales situées d'espace en espace; mais il est à remarquer que le nombre des individus dont se compose chaque article ainsi formé est plus considérable et s'élève ordinairement à dix ou douze. Il est aussi à noter que les rameaux latéraux d'une branche, au lieu de naître de la première cellule de chacun de ces articles, proviennent presque toujours de la cinquième ou de l'antépénultième.

Les touffes formées par ce petit polypier sont aussi beaucoup plus fournies, et s'élèvent plus haut que dans les espèces précédentes. Quant aux parties molles, elles ne m'ont offert rien de particulier. Les tentacules sont au nombre de huit, comme dans la Crisie géniculée, et les cils vibratiles dont ils sont garnis produisent, comme d'ordinaire, l'effet d'une rangée de perles, qui roulerait de bas en haut le long du bord gauche de chaque tentacule, et descendrait le long du bord opposé.

La Crisie dentée est commune sur les côtes de la Manche, et il me paraît bien probable que le polypier décrit d'une manière succincte par M. Fleming sous le nom de *Crisia luxata* (1) n'en diffère pas spécifiquement. Je crois devoir y rapporter aussi le Polypier figuré par M. Savigny (2) et désigné par M. Audouin sous le nom de *Proboscina sertularoides.* (3)

§ 6. Parmi des polypiers dont j'ai fait récemment l'acquisition, j'ai trouvé une Crisie qui m'assura-t-on, provient de la mer Rouge, et qui me paraît appartenir à une espèce distincte des trois précédentes. Elle ressemble beaucoup à la Crisie dentelée, mais s'en distingue par ses branches plus grêles, ses cellules tubuleuses beaucoup plus petites et par la longueur considérable des espaces comprises entre deux étranglemens ou articulations (4); le nombre des individus dont se compose une de ces portions du polypier s'élève ici à environ vingt, et les branches latérales naissent moins près des articulations que dans les espaces précédentes; car, au lieu d'avoir leur origine entre la quatrième et

(1) History of the British animals, p. 540. — Blainville. Manuel d'actinol. p. 460.
(2) Description de l'Egypte; Histoire naturelle, Polypes, pl. 6, fig. 6.
(3) Explication des planches de M. Savigny.
(4) Voyez planche 7, fig. 2.

la cinquième cellule qui suivent ou qui précèdent ces lignes de démarcation, comme dans la Crisie dentée, elles en sont séparées par six ou sept de ces cellules. Cette espèce, que je désignerai sous le nom de CRISIE ALLONGÉE (*Crisia elongata*), s'attache, comme les précédentes, aux fucus par des fibrilles radiciformes, et ne m'a présenté, du reste, rien de particulier.

Enfin, j'ajouterai encore que le polypier mentionné par Cavolini sous le nom de *Sertulara d'avorio* (1) appartient bien probablement aussi au genre Crisie, et paraît se rapprocher de l'espèce précédente plus que de toute autre. Mais il n'a été ni figuré, ni caractérisé avec assez de précision pour que je puisse décider s'il doit ou non en être distinguée spécifiquement.

DES CRISIDIES. (2)

On connaît depuis long-temps, par les observations d'Ellis, quelques polypiers phytoïdes dont les branches grêles et flexibles se composent chacune d'une seule rangée de cellules allongées, arquées, rétrécies inférieurement et dirigées toutes dans le même sens. Guidé par les caractères de la dépouille solide seulement, Lamouroux en a formé une division générique particulière sous le nom d'*Eucratée* (3), et M. de Blainville, attachant encore plus d'importance à la forme de la gaîne tégumentaire de ces Polypes, les a réunis au genre *Lafœa* du même auteur, et a composé ainsi un autre groupe générique auquel il a donné le nom nouveau d'*Unicellaire* (4). Cependant ces rapprochemens ne me paraissent pas fondés, et non-seulement les Lafœas de Lamouroux me paraissent devoir être distingués de ses Eucratées, mais je pense aussi qu'il serait nécessaire de retirer de ce dernier groupe la *Coralline à cornes de chèvre* d'Ellis pour en former le type d'un genre particulier, que je proposerai de nommer *Crisidie*, à raison de son affinité avec les Crisies.

(1) Memorie per servire alla storia de' Polipi marini, p. 240, pl. IX, fig. 5 et 6.

(2) Genre *Crisidia* Nob.

(3) Histoire des Polypiers corallig. flex. p. 147.

(4) Manuel d'actinologie, p. 461.

En effet, les Eucratées proprement dites (1) appartiennent à la tribu des Cellariens, et sont pourvues d'un prolongement labial mis en mouvement par des muscles et constituant un opercule dont la disposition est la même que chez les Flustres, les Cellaires proprement dites et les autres Eschariens; tandis que, dans les Polypes dont je propose de former ce genre nouveau, l'organisation est sous tous les rapports essentiellement la même que chez les Crisies; la structure des parties molles ne m'a semblé différer en rien de ce que nous en avons vu chez ces derniers zoophytes; la disposition des parties dures tégumentaires de chacun des individus dont le polypier se compose est également la même que dans les Crisies, et la seule différence importante, qui sépare ces deux genres, consiste dans les rapports qu'ont entre eux les divers individus d'une même agrégation. (2)

Ici les Polypes d'une même lignée se reproduisent encore par la face dorsale de leur cellule tégumentaire; mais le jeune individu, au lieu d'être adossé à celui dont il provient, comme chez les Crisies, est tourné dans le même sens, d'où il résulte que la série ascendante ne constitue pas deux rangées alternes et divergentes, mais bien une rangée unique, dans laquelle toutes les cellules tubiformes se recourbent les unes au-dessus des autres dans le même sens, et s'ouvrent du même côté.

Du reste, je ne connais encore qu'une seule espèce ayant ce mode de conformation, savoir la CRISIDIE CORNÉE ou *Coralline à cornes de chèvre* d'Ellis (3), dont les auteurs plus récens ont parlé sous les noms de *Sertularia cornuta* (4), *Cellularia falcata* (5), de *Cellularia cornuta* (6), d'*Eucratea cornuta* (7), et

(1) Voyez l'Eucratée cornée, pl. 8, fig. 1 et 1ᵉ.

(2) Pl. 8, fig. 2, 2ᵃ et 2ᵇ.

(3) Histoire naturelle des Corallines, p. 57, nº 10, pl. 21, fig. c E.

(4) Linné, Syst. nat., ed. 12ᵉ, p. 1316.

(5) Pallas, Elenchus Zoophytorum, p. 76.

(6) Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres, 2ᵉ édit. t. III, p. 187.

(7) Lamouroux. Polyp. flex. p. 149. Expos. méthod. des Polyp. p. 8, et Encyclop. méthod. Vers. p. 311.

— Esper Pflanzenthière, t. 3, p. 252. Sertul. pl. 19

— Fleming. British animals, p. 541.

— Cuvier. Règne animal, deuxième édition, tome 3, p. 363.

d'*Unicellaria cornuta* (1), mais sans en faire connaître la structure intérieure, et même sans rien ajouter aux observations d'Ellis.

Des Alectos.

§ 1. Il me paraît exister une grande analogie de structure entre les Crisidies et les petits polypiers fossiles dont Lamouroux a formé son genre Alecto (2). A en juger par les figures que ce naturaliste a données de son Alecto dichotome, on serait porté à penser que ce polypier se compose de cellules à-peu-près ovalaires, placées bout à bout et garnies d'une ouverture sublatérale, comme chez les Eschariens; aussi, M. de Blainville a-t-il rangé ce genre à côté des Ménippées et des Catenicelles (3), et avais-je d'abord adopté une opinion analogue (4); mais l'examen attentif de divers échantillons d'Alectos en très bon état de conservation m'a convaincu que les loges tégumentaires de ces Polypes sont des tubes qui offrent tous les caractères essentiels de ceux propres à la famille des Tubuliporiens.

§ 2. C'est surtout dans un fossile appartenant à la formation du grès vert inférieur (5) que ce mode de structure m'a paru évident; ce polypier a la plus étroite ressemblance, avec l'Alecto dichotome du terrain oolitique de Caen, mais me paraît devoir en être distingué spécifiquement, et pourra être désigné sous le nom d'Alecto granulée (6). Il se compose de tubes en forme de cornet qui naissent les unes des autres par leur face inférieure et qui, après avoir rampé dans presque toute leur longueur, se redressent plus ou moins brusquement vers le bout; ces cellules ont des parois plus épaisses que celles des Crisidies, et, au lieu

(1) Blainville, Manuel d'actinologie, p. 462.

(2) Exposition méthodique des genres de Polypiers, p. 84.

(3) Manuel d'actinologie, p. 464.

(4) Notes de la deuxième édition de Lamarck, t. II, p. 188.

(5) Ce fossile, dont je dois communication à M. Deshayes, a été trouvée par M. Cornuel, à Vassy, département de la Haute-Marne, dans une argile grise appartenant à la formation du grès vert inférieur.

(6) *Alecto granulata* Nob. Voyez pl. 16, fig. 3 et 3*a*.

de rester parfaitement cylindriques, elles s'aplatissent un peu, et s'étalent sur la surface qui les porte; leur point d'origine est aussi moins distinct que dans le genre précédent, et, en général, leur extrémité antérieure est plus brusquement recourbée; mais, vers l'extrémité des rameaux, c'est-à-dire là où les individus sont jeunes, la similitude est parfaite. Ce qui distingue essentiellement ce polypier des Crisidies, c'est que ses rameaux sont rampans dans toute leur longueur, et se soudent entre eux partout où ils se rencontrent, de façon à constituer une espèce de réseau, tandis que les Crisidies ne s'anastomosent jamais de la sorte, et produisent des fibrilles radicellaires qui, en les fixant aux corps voisins leur permet de prendre une position verticale et de s'élever en petites touffes rameuses.

L'Alecto granulé ne diffère guère de l'Alecto dichotome qu'en ce que ses cellules tubuleuses sont un peu plus grêles, que leur surface est bien plus distinctement granuleuse, et que leur portion terminale, libre, est plus longue et plus distinctement tubuleuse.

§ 3. Dans l'ALECTO DICHOTOME (1), la portion de la cellule qui se redresse au-dessus du point d'origine de l'individu suivant est, en général, si courte et si brusquement recourbée, qu'elle ressemble à un tubercule qui occuperait la face supérieure de la cellule, et porterait à son sommet l'orifice circulaire de cette loge plutôt qu'à l'extrémité d'une cellule tubiforme analogue à celle des Crisidies et des autres Tubuliporiens (2). L'élargissement de la portion rampante de la cellule produit par l'aplatissement de ses parois et par l'origine des cellules suivantes concourt aussi à donner quelquefois à ces loges l'aspect de celles de certains Eschariens; mais dans quelques échantillons, j'ai pu me convaincre que leur mode de conformation est essentiellement le même que chez l'Alecto granulée.

(1) *Alecto dichotoma* Lamouroux, Exposit. méthod. p. 84, pl. 81, fig. 12-14, et Encyclop. méthod. Vers, p 41.

— Fleming Brit. anim. p. 534.

— Blainville, Manuel d'actinologie, p. 464, pl. 65, fig. 1.

(2) Voy. pl. 15, fig. 4 et 4ª.

§ 4. On trouve assez fréquemment sur les Ananchytes et autres fossiles de la craie de Meudon, deux espèces d'Alectos qui paraissent être l'un et l'autre bien distinctes des précédentes. L'un de ces fossiles (1) me paraît être l'espèce mentionnée par M. de Blainville sous le nom d'ALECTO RAMEUSE (2). Il ressemble beaucoup à l'Alecto dichotome, mais se compose de cellules tubuleuses beaucoup plus allongées et en général garnies latéralement d'une petite bordure lamelleuse assez distincte, laquelle s'étale quelquefois beaucoup et peut réunir en une seule masse des branches voisines, comme cela se voit dans le point *a* de la fig. 1ᵉ, pl. 16.

L'autre espèce, que je désignerai sous le nom d'ALECTO GRÊLE, *Alecto gracilis* (3), ressemble également à l'Alecto dichotome par son port et par la forme générale des cellules; mais ces loges ne sont pas de moitié aussi grandes, et leur ouverture, au lieu d'être parfaitement circulaire, est, en général, un peu allongée.

M. Goldfuss considère ce groupe générique comme étant identique avec le genre qu'il a lui-même établi pour recevoir le *Tubulipora serpens* de Linné (4) et quelques autres espèces; mais ce rapprochement ne me paraît pas être exact; car l'*Aulopora serpens*, qu'on doit prendre pour type de cette division, me semble avoir plus d'analogie avec les Cornulaires qu'avec tout autre polypier, et devoir, par conséquent, être rangé non-seulement dans une famille différente, mais même dans un autre ordre; c'est ce que j'essaierai de démontrer dans un prochain article, dans lequel je rendrai compte de mes observations sur les Cornulaires et quelques autres Alcyoniens.

(1) Pl. 16, fig. 1 et 1ᵉ.

(2) *Alecto ramea* Blainville, Manuel d'actinologie, p. 464, pl. 78, fig. 6.

(3) Pl. 16, fig. 2 et 2ᵉ.

(4) *Millepora dichotoma repens*, etc. Linné, Amenitates academicæ, t. 1, p. 209, fig. 26. — *Tubulipore serpens* ejusd. syst. nat. edit. 12, t. 1, p. 1271. — *Aulopora serpens*, Goldfuss. Petref. Germ., t. 1, p. 82, pl. 29, fig. 1.

Des Criserpies.

Des rapports analogues à ceux que je viens de signaler entre les Crisidies et les Alectos me paraissent exister entre les Crisies et un petit polypier fossile qui se trouve aux environs de Néhou dans le département de la Manche.

Ce polypier (1), de même que les Crisies, se compose de cellules allongées, tubuleuses et peu ou point rétrécies à leur ouverture, qui naissent les unes des autres, se dirigent alternativement à droite et à gauche, et se soudent entre elles de façon à former des expansions rameuses, dont les deux bords sont garnis d'ouvertures, et rendus dentelés par le prolongement de ces mêmes cellules tubuleuses les unes au-devant des autres; mais ces ramifications, au lieu d'être fixées à leur base par des filamens radicellaires, et de s'élever comme une touffe phytoïde, restent couchées, et rampent à la surface du corps étranger auquel elles adhèrent. Ainsi, de même que les Alectos semblent être des Crisidies rampantes, ce fossile est une sorte de Crisie rampante, et il établit aussi un passage entre les Crisies de nos jours et les Tubulipores; mais il ne me paraît pas devoir être confondu génériquement avec ces zoophytes, et je proposerai d'en former un genre particulier auquel je donnerai le nom de Criserpie (*Criserpia*).

Les cellules de ce polypier sont d'assez grande dimension, comme on peut le voir dans la figure qui est jointe, et ne présentent pas autant de régularités que celles des Crisies; elles paraissent avoir été plus flexibles, et dépassent quelquefois leurs voisines, de façon à devenir libres vers le bout. L'échantillon que j'ai observé se trouve sur une Térébratule, et m'a été communiqué par M. Michelin à qui je le dédierai comme espèce.

(1) Voyez pl. 16, fig. 4 et 4ª.

Des Hornères.

§ 1. En étudiant les Crisies, nous avons déjà vu combien il était facile de méconnaître les affinités naturelles des Polypes, lorsqu'on attache plus d'importance à la disposition générale des agrégats formés par ces petits animaux qu'à leur conformation individuelle. Les Hornères nous offriront un autre exemple des erreurs dans lesquelles cette marche a fait tomber la plupart des zoologistes.

L'espèce unique, d'après laquelle Lamouroux a établi ce genre, est le *Millepora lichenoides* de Pallas (1), dont Ellis et Solander ont donné une assez bonne figure sous le nom de *Millepora tubipora* (2). Guidé par l'aspect général du Polypier, Lamarck en a fait une espèce de *Rétépore* (3), et Lamouroux, tout en le distinguant génériquement, le laisse à côté des Eschares et des Rétépores dans son ordre des Escharées (4); enfin, M. de Blainville, qui dans sa classification des Polypes s'est attaché à la forme individuelle des cellules bien plus qu'à celle du polypier en général, en a agi autrement, et a rangé le genre Hornère dans la famille des Milléporées, où sa place est, en effet, mieux choisie (5); mais aucun auteur, à ma connaissance, n'a encore remarqué l'étroite analogie de structure qui existe entre ces Hornères et les Tubulipores ou les Crisies, et n'a songé à établir le rapprochement qui dans une méthode naturelle me semble devoir exister entre ces trois genres dispersés jusqu'ici dans des familles ou même dans des classes différentes.

(1) Elenchus, p. 245. — Esper, op. cit. Millep. pl. 3, fig. 1-4.

(2) Nat. hist. of Zoophytes, p. 139, pl. 46, fig. 1. — *White coral* Ellis, Hist. nat. des Corallines, pl. 35, fig. B, *b*. — *M. Lichenoides* Linné, syst. nat. ed. 12, t. 1, p. 1283. — C'est aussi à cette espèce que paraissent devoir être rapportés le Polypier figuré par Seba, t. III, pl. 110, fig. 10.

(3) *Retepora frondiculata* Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres, 1re édit. t. II, p. 183, et 2e édit., t. II, p. 277.

(4) *Hornera frondiculata* Lamouroux, Expos. méthod. p. 41, pl. 74, fig. 7-9, et Encyclop. méthod. Vers, p. 460, atlas, pl. 480, fig. 4.

— Blainville, Manuel d'actinologie, p. 419.

(5) Loc. cit.

Cette analogie devient cependant manifeste du moment où l'on examine avec une loupe d'un pouvoir amplifiant assez grand la structure intime du polypier. On voit alors que celui-ci se compose de cellules lesquelles, considérées individuellement, ne diffèrent de celles des Crisies ou des Tubulipores par aucune particularité importante, et ne s'en distinguent guère que par leur mode d'agrégation, c'est-à-dire par des caractères propres à l'établissement de divisions génériques, mais qui peuvent varier presqu'à l'infini dans une même famille naturelle.

En effet, dans les Hornères comme dans les Crisies, le polypier se compose d'un assemblage de cellules tégumentaires de consistance pierreuse et de forme tubuleuse, qui, très étroites à leur origine, s'élargissent peu-à-peu sans présenter aucun renflement subit, et se terminent par une ouverture circulaire destinée à livrer passage à l'appareil tentaculaire (1); on remarque seulement que dans les Hornères leur longueur est plus considérable. Du reste, ces tubes naissent aussi les uns des autres, et se soudent entre eux, de façon à former des tiges rameuses, dans lesquelles chaque cellule s'élève plus ou moins au-dessus de celle dont elle provient et dont elle côtoie dans une certaine étendue l'une des faces. Mais, au lieu d'être rampans comme chez les Tubulipores, adossés sur deux lignes comme chez les Crisies, ou rangés en séries uniques comme chez les Crisidies, ces mêmes tubes tégumentaires se réunissent par faisceaux, en nombres assez considérables, et dans chacun de ces faisceaux les ouvertures terminales de toutes ces cellules sont dirigées du même côté, et montrent une tendance à former plusieurs séries longitudinales alternes, sans cependant affecter une disposition parfaitement régulière.

C'est surtout dans les jeunes branches du polypier que la ressemblance entre le mode de conformation des Hornères et des Crisies est facile à apercevoir même à l'extérieur (2) Si l'on divise longitudinalement le polypier, on distingue toujours la disposition des tubes tégumentaires dont il se compose; mais,

(1) Voyez pl. 9, fig. 1, 1^a, 1^b, 1^c.
(2) Pl. 9, fig. 1_c.

par les progrès de l'âge, sa surface se modifie de façon à masquer plus ou moins complètement sa structure intime. En effet, ces cellules tubuleuses en vieillissant ne tardent pas à s'unir si intimement qu'au dehors on ne peut plus les distinguer, et la surface de l'espèce de branche ou de tige formée par leur réunion s'épaissit considérablement, et se couvre d'une multitude de stries longitudinales, qui paraissent être dans le principe des filamens analogues aux fibrilles radiciformes des Crisies, mais qui se soudent dans toute leur longueur sur la surface de la branche dont ils naissent, et s'unissent entre eux de façon à couvrir peu-à-peu celle-ci d'une couche épaisse de matière calcaire ayant l'aspect de cordes ou de rubans pierreux, qui seraient étendus longitudinalement et accolés sur les deux faces du polypier. Il en résulte que la portion terminale des cellules tégumentaires, d'abord libre et saillante (1), est peu-à-peu envahie par ces excroissances (2), et peut même en être complétement recouverte, comme cela se voit souvent vers la base du polypier.

Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier la structure des parties molles des Hornères; mais l'analogie qui existe dans la conformation et la disposition de la gaîne tégumentaire solide chez ces Polypes et chez les Crisies est si étroite, que je ne puis douter de l'existence d'une ressemblance correspondante dans les autres parties les plus importantes de l'organisation; aussi, je n'hésite pas à ranger, du moins provisoirement, ces deux genres dans la même famille naturelle : celle dont les Tubulipores constituent le type.

§ 2. J'ai reçu de la Sicile un polypier fossile qui paraît provenir des terrains tertiaires supérieurs des environs de Syracuse, et qui a la plus grande analogie avec la Hornère frondiculée dont nous venons de nous occuper; il serait même possible que ce n'en fût qu'une simple variété (3). Je suis cependant porté à le considérer comme une espèce distincte; car les cellules tubuleuses ont moins de largeur, les ouvertures sont plus petites et

(1) Fig. 1ᵉ, *a*.
(2) Fig. 1ᵉ, *b*.
(3) Voyez pl. 10, fig. 1 et 1ᵉ.

plus raprochées, enfin, la substance dont la face antérieure de ce polypier se compose est moins distinctement striée et d'une texture plus compacte que dans celle de l'époque actuelle; et en général, on aperçoit deux ou plusieurs pores dans le sillon qui surmonte chaque ouverture et qui sépare les deux cellules suivantes. Quant à son port, ce fossile, que je désignerai sous le nom de HORNÈRE VOISINE (*Hornera affinis*), ne diffère pas notablement de la Hornère frondiculée.

§ 3. Il existe aussi beaucoup de ressemblance entre les deux espèces précédentes et une espèce fossile de Dax, que je désignerai sous le nom de HORNÈRE LISSE, *Hornera lævis* (1). Celle-ci paraît avoir le même port que la Hornère frondiculée, mais ses cellules sont beaucoup plus grosses, d'où résulte plus d'espace entre les ouvertures, lesquelles sont aussi plus grandes; enfin l'espace intermédiaire est beaucoup plus lisse que chez les précédentes; mais il serait possible que ces différences ne soient pas constantes, car je ne possède qu'un très petit nombre de fragmens de ce fossile, et, dans ce cas, il ne faudrait la considérer que comme une variété de l'espèce précédente.

§ 4. La HORNÈRE HIPPOLYTE (2), qui se rencontre assez communément dans le dépôt coquillier de Grignon, et qui est de très petite taille, se distingue facilement des précédentes par la manière dont les ouvertures des cellules tubuleuses sont serrées les unes contre les autres (3), par le petit nombre des séries longitudinales qu'elles constituent, et par la forme arrondie de leurs bords. Il est aussi à noter que l'espace compris entre les ouvertures offre de grosses stries longitudinales irrégulières, qui sont ordinairement séparées entre elles par une fossette ou un pore situé au-dessus de chaque ouverture. L'ensemble du polypier est d'une grande délicatesse, et consiste en petites branches

(1) Pl. 11, fig. 2.

(2) *Hornera hippolyta* Defrance, Dictionnaire des Sciences naturelles, t. XXI, p. 432. pl. 46, fig. 3.

— Blainville. Manuel d'actinologie, p. 414, pl. 68, p. 3.

(3) Voyez pl. 11, fig. 3.

grêles et rameuses qui ne s'anastomosent pas entre elles, et sont, comme d'ordinaire, striées longitudinalement sur leur face dorsale.

§ 5. Un autre fossile du même genre, que j'appellerai la HORNÈRE STRIÉE (1), se trouve dans le crag de Suffolk en Angleterre, et s'éloigne plus que les précédentes des espèces de l'époque actuelle. Il est dendroïde comme la Hornère frondiculée; mais ses branches sont beaucoup moins écartées entre elles, et les ouvertures de ses cellules sont très rapprochées et disposées avec assez de régularité en séries longitudinales, que séparent de petits bourrelets également longitudinaux.

§ 6. Il existe aussi dans le crag d'Angleterre une seconde espèce de Hornère, qu'au premier abord on prendrait pour un Rétépore, et qu'on peut pour cette raison appeler la HORNÈRE RÉTÉPORACÉE (2). Les branches dont ce polypier se compose sont rangées à peu de distance les unes à côté des autres, et se soudent entre elles d'espace en espace, de façon à constituer une sorte de lame criblée de trous et contournée sur elle-même à la manière des Rétépores; mais si on en examine la structure intérieure, on voit qu'elles se composent de longs tubes serrés les uns contre les autres, ouverts à leur extrémité et disposés absolument de la même manière que chez les autres Hornères (3). Ce fossile curieux se distingue aussi des espèces précédentes par la disposition des ouvertures cellulaires qui sont distribuées irrégulièrement et arrondies comme chez la Hornère Hippolyte, mais plus espacées, et par la texture de la face dorsale de ses branches qui, au lieu d'être striée longitudinalement, est comme réticulée. (4)

§ 7. M. Defrance, qui le premier a signalé l'existence de la Hornère Hippolyte, a décrit aussi d'une manière sommaire plusieurs autres fossiles qu'il rapporte au même genre; je regrette

(1) *Hornera striata* E. pl. 11, fig. 1, 1_a et 1^b.
(2) *Hornera reteporacea* E. pl. 10, fig. 2, 2^a, 2_b et 2^c.
(3) Pl. 10, fig. 2^c.
(4) Voyez pl. 10, fig. 2^b.

de ne pas avoir eu l'occasion de les comparer aux précédentes, et d'en faire le dessin; car, à moins de figures exactes, il est toujours difficile de caractériser les espèces d'une manière suffisante. (1)

Quant au *Retepora radians* de Lamarck, que M. de Blainville range aussi parmi les Hornères, je crois devoir les rapporter au genre Idmonée.

Des Idmonées.

Les polypiers dont Lamouroux a formé le genre Idmonée(2) offrent dans la conformation individuelle des cellules tégumentaires les mêmes caractères essentiels que les Hornères, les Crisies et les Tubulipores; mais c'est surtout avec les Hornères qu'ils ont une ressemblance étroite, et ce qui les en distingue est le mode d'arrangement que les divers individus affectent entre eux dans leur agrégation. En effet, ceux-ci forment de chaque côté d'une ligne médiane des rangées transversales plus ou moins longues, et sont placés sur deux plans plus ou moins inclinés (3). Pour se rendre compte de cette disposition, il faut admettre que les Polypes des deux rangées médianes proviennent

(1) Voici ce que M. Defrance dit de ces fossiles :

« *Hornera crispa* Def. Cette espèce, dont je ne possède qu'un débris, diffère de la précédente (la *H. Hippolytus*), en ce que les cellules se trouvent portées sur des tubes saillans. On la trouve à Orglandes, département de la Manche. »

« *Hornera radians*. Defr. Ce Polypier est porté sur un axe épaté de quatre à cinq lignes de diamètre : sa tige, très courte et poreuse inférieurement, s'étale en une étoile, divisée en quinze ou seize rameaux inégaux, très poreux au sommet, unis à leur base, et dont les plus longs ont cinq lignes. La surface extérieure est garnie de cellules de deux grandeurs, les unes arrondies, plus grandes et d'autres plus petites. La face inférieure, ainsi que l'axe, est couverte de légères stries longitudinales. On trouve cette espèce dans la falunière de Laugnan, près de Bordeaux.

« *Hornera opuntia* Defr. La tige de cette espèce est aplatie et portée sur un axe épaté. L'une des surfaces est chargée de cellules rondes, proéminentes et disposées en lignes parallèles, souvent transverses : l'autre est lisse. Trouvées dans la falunière de Hauteville. » Dict. des sc. nat., t. 21, p. 43 1.)

La *Hornera elegans* du même auteur me paraît devoir être considérée comme une Idmonée.

(2) *Idmonea* Lamouroux, Exposition méthodique des Polypiers, p. 80, et Encyclop. méthod. Vers, p. 462.

— Blainville, Manuel d'actinologie, p. 419.

(3) Voyez pl. 12, figs. 3^a, 3^b, 3^c, 4^a, 4^b, 4^c, etc.

alternativement les uns des autres, comme cela se voit chez les Crisies, mais que, au lieu de ne donner naissance qu'à un seul individu, ils produisent chacun un faisceau de deux, trois ou quatre jeunes, qui se placent côte à côte de façon à constituer une rangée transversale, et qui pour la plupart ne reproduisent pas eux-mêmes de nouveaux rejetons. Cela suppose donc une modification importante dans la manière dont ces petits êtres se multiplient, et, par conséquent, me paraît motiver suffisamment une distinction générique.

§ 2. L'espèce qui a servi de type pour l'établissement de ce genre est l'IDMONÉE TRIQUÈTRE (1), petit polypier fossile du calcaire jurassique de Caen, dont on n'a trouvé encore que des fragmens. Ses branches sont triangulaires et un peu plus épaisses au milieu que larges (2), leur surface inférieure est un peu concave, comme si elle avait été appliquée sur la tige cylindrique de quelque plante marine; enfin, les tubes dont elle se compose sont tous à-peu-près de même longueur, et sont au nombre de cinq ou six par rangée transversale; leur extrémité est libre et recourbée, de manière à être presque perpendiculaire à la surface générale du polypier; enfin ils se terminent par une ouverture à bords épais; et, avant de se recourber de la sorte, ils sont si intimement unis entre eux, qu'on ne les distingue qu'à raison de leur saillie.

§ 3. L'IDMONÉE CORNE DE CERF (3), qui se trouve à Grignon, se distingue facilement de l'espèce précédente par la petitesse comparative des cellules tubuleuses, aussi bien que des branches résultant de leur agrégation par l'épaisseur considérable de ces branches, eu égard à leur peu de largeur, et par le développe-

(1) *Idmonea triquetra* Lamouroux, Exposé méthodique des Polypiers, p. 80, pl. 79, fig. 13-15, et Encyclop. p. 462.

— Defrance, Dictionnaire des sciences naturelles, t. XXII, p. 564.

— Blainville, Manuel de malacologie, p. 420.

(2) Voyez pl. 9, fig. 2 et 2*a*.

(3) *Idmonea coronopus* Defrance, Dictionnaire des Sciences naturelles, t. XXII, p. 565.

— Blainville, Manuel d'actinologie, p. 420.

ment considérable des tubes situés de chaque côté de la ligne médiane. En effet, la coupe transversale de l'un des rameaux de ce polypier représente un triangle équilatéral, ou est même plus élevée au milieu que large à sa base (1), et les tubes tégumentaires, qui forment le bord antérieur ou médian de ces tiges prismatiques, s'allongent et se recourbent en dehors au point de cacher plus ou moins complètement l'extrémité libre des cellules placées plus en dehors sur la même rangée transversale, et à donner au polypier, lorsqu'on le regarde directement en face, l'aspect d'un prisme rameux, dont le bord antérieur seulement serait garni d'une double rangée de tubes recourbés alternativement à droite et à gauche.

C'est probablement cette disposition qui a fait dire à M. Defrance que dans ce fossile les cellules sont « disposées en rangées opposées sur une des surfaces du polypier, où la réunion de ces rangées forme une sorte de crête. » Quant à la forme rhomboïdale des cellules indiquée par le même auteur, elle dépendait probablement de ce qu'il avait observé un fragment dont les tubes étaient cassés ou usés vers le bout; car dans les échantillons bien conservés, on voit que l'ouverture de ces tubes est tout-à-fait circulaire, et que leur portion libre égale quelquefois en longueur la moitié de la largeur de la branche qui les porte.

Le polypier fossile de Grignon, considéré par M. Defrance comme une variété de l'Idmonée triquètre et figuré sous ce nom dans le Dictionnaire des Sciences naturelles (2), n'appartient certainement pas à l'espèce à laquelle il est rapporté, et ne me paraît différer par aucun caractère essentiel de l'Idmonée corne de cerf.

§ 4. Quant à l'IDMONÉE A ÉCHELONS (3) dont on doit également la découverte à M. Defrance, elle ressemble beaucoup à l'espèce précédente; mais je n'ai pas eu l'occasion de l'observer, et la

(1) Pl. 12, fig. 3ᵇ.

(2) Atlas du Dictionnaire des Sciences naturelles, pl. 46, fig. 2, et Manuel d'actinologie, de M. de Blainville, pl. 68, fig. 2.

(3) *Idmonea gradata* Defrance, Dictionnaire des Sciences naturelles, t. XXII, p. 563, pl. 46, fig. 5. — Blainville, op. cit. p. 420, pl. 68, fig. 5.

figure qui en a été donnée ne me paraît pas suffisamment précise, pour que l'on puisse décider si c'est ou non une espèce distincte; elle provient également d'un terrain tertiaire, et a été trouvée à Hauteville (département de la Manche), où, suivant M. Defrance, on rencontrerait aussi l'Idmonée corne de cerf.

§ 5. Le petit polypier décrit par Lamarck sous le nom de *Rétépore rayonnant* (1) et rapporté par M. de Blainville au genre Hornère (2) a la plus grande ressemblance avec les Idmonées fossiles des terrains tertiaires dont il vient d'être question, et me paraît devoir nécessairement prendre place dans la même division générique. C'est aussi un polypier rameux dont les branches ont la forme de prismes à trois pans, et portent sur leur bord antérieur des cellules tubuleuses libres vers le bout et recourbées alternativement à droite et à gauche (3). La principale différence qui le distingue est qu'ici le nombre des tubes disposés par rangées transversales sur les deux plans inclinés que sépare cette crête est peu considérable; au lieu d'y en avoir communément quatre, comme chez l'Idmonée corne de cerf, on n'en trouve ordinairement que deux, et quelquefois on n'en voit qu'un seul.

Suivant Lamarck, l'IDMONÉE RAYONNANTE habiterait les mers de la Nouvelle-Hollande; mais il y a quelque raison de croire que cette origine n'est pas bien certaine.

§ 6. Une nouvelle preuve de l'analogie qui existe entre les Tubulipores et les Idmonées nous est fournie par le polypier auquel Lamarck a donné le nom de *Tubulipora transversa* (4); car ce savant naturaliste l'a confondu avec le *Millepora tubulosa* d'Ellis, lequel, ainsi que nous l'avons déjà vu (5), est bien un véritable Tubulipore, tandis que l'espèce dont il est ici ques-

(1) *Retipora radians* Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres, 1re éd. t. II, p. 279.
(2) *Hornera radians* Blainv. Manuel d'actinologie, p. 409.
(3) Pl. 12, fig. 4, 4a et 4b.
(4) Histoire des animaux sans vertèbres, 1re édit. t. II, p. 163, et 2e édit. t. II, p. 242.
(5) Mémoires sur les Tubulipores, Annales, t. VIII, p. 321.

tion présente tous les caractères d'une Idmonée (1). En effet, les longs tubes obliquement superposés dont ce polypier se compose sont disposés de chaque côté de la ligne médiane des branches en rangées transverses qui alternent entre elles à leur base; la ligne médiane n'est guère plus saillante que les parties latérales, de façon que la branche est aplatie plutôt que prismatique, et les rangées, au lieu d'être droites sont un peu courbes et s'élèvent de dedans en dehors; enfin, les cellules les plus rapprochées de la ligne médiane, au lieu d'être les plus développées et les plus saillantes, ne dépassent qu'à peine la surface générale du polypier, et sont moins longues que celles situées près des bords. Il en résulte que l'aspect de la surface de ce polypier s'éloigne assez de celui des espèces précédentes, et se rapproche un peu de celui des Hornères. Quant à sa forme générale, elle est assez difficile à définir; c'est une tige aplatie et rameuse, dont les branches sont contournées en divers sens, et présentent autant de largeur à leur extrémité qu'à leur base; on distingue bien à l'œil nu les crêtes transversales formées sur l'une de leurs faces par l'extrémité libre des cellules, et à l'aide de la loupe on voit que chacune de ces demi-rangées se compose de trois ou de quatre tubes.

Il me paraît bien probable que c'est cette espèce qui a été décrite par Pallas sous le nom de *Millepora liliacea* (2); mais ce naturaliste cite cependant la figure d'Ellis, dont nous avons déjà parlé comme appartenant au genre Tubulipore.

Suivant Lamarck, l'IDMONÉE TRANSVERSE (3) habite la Méditerranée.

§ 7. M. de Blainville mentionne une autre espèce également récente qui a été apporté des mers du Japon par M. Siebold, et qui a été désigné par M. de Haan sous le nom d'*Idmonea virescens* (4); mais il n'en a été encore publié ni description, ni figure.

(1) Voyez pl. 9, fig. 3 et 3*a*, représentant l'échantillon, décrit par Lamarck, et conservée dans la galerie du Muséum.

(2) Elenchus, p. 248.

(3) *Idmonea transversa* Nob.

(4) Manuel d'actinologie, p. 420.

Enfin, c'est également dans ce genre que doit prendre place, comme l'a déjà fait remarquer M. de Blainville, le *Retepora disticha* de Goldfuss (1), petit fossile trouvé dans la craie de Mastreicht. Mais le *Retepora truncata* (2) qui, d'après le premier de ces auteurs, serait également une Idmonée, ne me paraît pas avoir le mode d'organisation caractéristique de ce groupe naturel, et devra probablement former le type d'une division particulière, qui serait intermédiaire entre les Idmonées et les Frondipores.

Des Pustulopores.

§ 1. Le genre Pustulopore, établi par M. de Blainville (3) aux dépens de la division artificielle désignée par M. Goldfuss sous le nom de *Ceriopora* (4), est très voisin des Hornères, dont il diffère principalement par l'existence d'ouvertures sur toutes les surfaces du polypier. M. de Blainville a reconnu parfaitement cette analogie ; mais les rapports étroits qui existent entre ces Pustulopores et les Tubulipores ne me paraissent pas avoir été remarqués, et il serait même difficile de les soupçonner d'après les figures données par M. Goldfuss. Mais les espèces nouvelles que je vais faire connaître ne peuvent laisser à cet égard aucune incertitude.

L'un de ces polypiers, que je désignerai sous le nom de Pustulopore proboscide (*Pustulopora probascidea*), se compose de longues cellules tubuleuses qui sont réunies, dans la plus grande partie de leur étendue, par une masse calcaire commune, mais sont isolées et libres vers leur extrémité, exactement comme chez les Tubulipores (5). Cette portion libre du tube tégumentaire du Polype se recourbe de façon à s'éloigner de la masse générale, et se termine par une ouverture circulaire sur les bords de laquelle on ne distingue aucun indice de

(1) Petrefacta Germaniæ, t. 1, p. 29, pl. 9, fig. 15.
(2) Goldfuss, op. cit. p. 29, pl. 9, fig. 14.—*Idmonea truncata* Blainville. Manuel, p. 410.
(3) Manuel d'actinologie, p. 418.
(4) Goldfuss. Petref. t. 1, p. 32.
(5) Pl. 12, fig. 2.

l'existence d'un appareil operculaire. Considérés individuellement, ces Polypes ne présentent donc rien, dans la disposition de leurs parties dures, qui me rappelle exactement ce que nous avons vu chez les Tubulipores, surtout chez le Tubulipore frangé (1) ; mais ce qui les distingue est leur mode d'agrégation ; car, dans le Pustulopore, les cellules tubuleuses sont réunies en une sorte de gerbe allongée et constituent ainsi un Polypier cylindrique dont la surface est hérissée tout autour par la portion saillante de ces tubes tégumentaires. Les jeunes Polypes naissent à la surface dorsale des vieux individus, et partent par conséquent de la partie centrale des espèces de colonnes résultant de leur réunion ; mais lorsqu'en grandissant ils ont dépassé leurs parens, ils deviennent à leur tour superficiels, et du fond du faisceau qu'ils forment s'élève une autre génération destinée à allonger davantage la colonne, ou à se dévier et donner naissance à des branches nouvelles. Le caractère essentiel de ce mode de croissance est que les divers individus agrégés, au lieu de ramper horizontalement et de former des masses encroûtantes comme chez les Tubulipores, s'élèvent en faisceaux rameux comme chez les Hornères, et, au lieu de se courber tous du même côté et de se terminer sur une seule des faces du polypier, comme chez ces dernières, ils s'éloignent en tous sens de l'axe commun et s'ouvrent tout autour de la tige cylindrique formée par leur réunion.

Le Pustulopore proboscide habite la Méditerranée. Je n'ai pas eu l'occasion d'en étudier les parties molles ; mais il y a toute raison de croire que sa structure intérieure est la même que celle des Tubulipores.

§ 2. On trouve à Grignon des fragmens d'un petit polypier fossile qui est conformé à peu-près de la même manière que l'espèce précédente, et qui doit, par conséquent, prendre place dans la même division générique (2). Il est beaucoup plus grêle, et, par son aspect, se rapproche davantage des espèces de Pustulopores d'après lesquelles M. de Blainville a établi ce genre.

(1) Annales, t. VIII, pl. 14, fig. 2.

(2) Voyez pl. 11, fig. 4 et 4*.

En effet, les tubes tégumentaires sont beaucoup plus courts, et leur portion terminale est beaucoup moins saillante ; il en résulte que les ouvertures sont aussi beaucoup plus rapprochées entre elles, et que leurs bords arrondis se confondent souvent avec la surface générale du polypier, de façon à offrir l'aspect d'un mamelon percé au centre par un trou circulaire. Mais dans quelques points, les cellules sont moins complètement immergées dans la masse commune, et leur portion saillante est alors tubiforme, comme dans l'espèce précédente.

Je proposerai de désigner ce petit fossile sous le nom de PUSTULOPORE GRÊLE (*Pustulopora gracilis*).

§ 3. Un autre fossile du même genre, que j'appellerai le PUSTULOPORE MACROSTOME (*Pustulopora macrostoma*), se trouve également dans le terrain tertiaire des environs de Paris (à Chaumont), et présente à un plus haut degré encore les caractères qui distinguent l'espèce précédente du Pustulopore proboscide, dont, au reste, il diffère aussi beaucoup par son aspect. Dans ce polypier(1), le bord terminal des cellules est à peine saillant, et les ouvertures sont si rapprochées, qu'en l'examinant à l'extérieur seulement on pourrait croire que sa structure intérieure serait semblable à celle des Salicornaires ; mais si l'on y pratique une section verticale, on voit qu'il se compose de tubes réunis en faisceaux et divergeant de tous côtés comme dans les espèces précédentes ; seulement ces tubes ne se dépassent que peu les uns les autres, et ne se recourbent pas assez vers le bout pour s'isoler de la masse commune. Or, ces différences sont de l'ordre de celles que détermine souvent, dans un même polypier, les seuls progrès de l'âge, et par conséquent ne peuvent motiver une distinction générique ; d'un autre côté, ce fossile a évidemment la plus grande analogie avec le Pustulopore madréporacé cité par M. de Blainville comme un des types de ce genre, et, d'après l'existence de tous ces passages, il ne me semble pas douteux que l'on ne doive réunir, comme je l'ai fait ici, toutes ces espèces dans un même groupe.

(1) Pl. 12, fig. 1.

Du reste, le Pustulopore macrostome se distingue facilement du Pustulopore grêle, par la grosseur de ses tiges et par la grandeur de l'ouverture de ses cellules, qui est pyriforme ou ovalaire vers l'extrémité des branches, et circulaire dans les parties plus avancées en âge.

§ 4. Le PUSTULOPORE MADRÉPORACÉ (1), à en juger par la figure qu'en a donné M. Goldfuss, différerait de l'espèce précédente seulement par l'épaisseur et la saillie beaucoup plus considérable des bords de l'ouverture des cellules, et par le rapprochement plus grand de ces ouvertures.

Il me semble que c'est avec raison que M. de Blainville a rapporté à ce genre le *Ceriopora pustulosa* de Goldfuss (2), fossile dans lequel les ouvertures des cellules se touchent presque et paraissent tendre à se ranger en spirale autour du Polypier; et je suis porté à croire que le *Ceriopora oculata* (3) doit également y prendre place; mais je doute beaucoup que le *Ceriopora radiciformis* (4) présente intérieurement le mode d'organisation propre aux Pustulopores, et le *Ceriopora verticillata* (5) me semble devoir constituer le type d'un genre particulier voisin des Spiropores de Lamouroux.

Les petits polypiers figurés par M. Phillips sous les noms de *Millepora spicularis* (6) et de *M. oculata* (7) ont évidemment beaucoup de ressemblance avec le Pustulopore macrostome, et devront probablement prendre place dans le même genre.

Il est en général difficile de se former une idée bien précise des polypiers qu'on ne connaît que par les descriptions et les figures publiées par Lamouroux; mais, autant que je puis en juger par ces renseignemens, il me paraît probable que le genre

(1) *Ceriopora madreporacea* Goldfuss, Petref. t. 1, p. 35, pl. 10, fig. 12. — *Pustulopora madreporacea* Blainville. Manuel d'actinologie, p. 418, pl. 70, p. 75.

(2) Petref. t. 1, p. 37, pl. 11, fig. 3.

(3) Goldfuss, op. cit. p. 217, pl. 65, fig. 14.

(4) Goldf. loc. cit. pl. 10, fig. 8. — *Pustulopora radiciformis* Blainv. op. cit. p. 418.

(5) Goldf. loc. cit. pl. 11, fig. 1. — *Pustulopora verticillata* Blainv. loc. cit

(6) Illustrations of the geology of Yorkshire, vol. II; pl. 1, fig. 40-42.

(7) Loc. cit. pl. 1, fig. 43-45.

Entalopora de ce naturaliste (1) doit être voisin des Pustulopores dont l'étude vient de nous occuper.

Des Diastopores, des Mésenteripores et des Bérénices.

§ 1. Le genre Diastopore établi par Lamouroux (2), mais mal caractérisé par ce naturaliste, ne me paraît pas devoir être considéré comme une subdivision du groupe naturel des Echariens, comme le pense M. de Blainville (3), mais me semble avoir la plus étroite analogie avec les Tubulipores. Les polypiers fossiles dont ce genre se compose forment, en général, des plaques encroûtantes qui adhèrent à quelque corps étranger par leur surface inférieure, et présentent sur la surface opposée les ouvertures des cellules (4), ou qui se sont contournées autour de quelques plantes marines, de manière à constituer, après la destruction de celles-ci, des tubes rameux dont une seule surface aussi présente des ouvertures (5); d'autres fois aussi ils constituent de grandes lames foliacées dans la composition desquelles entrent, non pas une seule couche de cellules, comme le croyait Lamouroux, mais, ainsi que l'a déjà constaté M. de Blainville, deux séries de loges adossées l'une à l'autre et garnissant de leurs ouvertures les deux surfaces du polypier (6). En cela, ils ressemblent certainement à des Flustres ou à des Eschares; mais si on examine, à l'aide d'un pouvoir amplifiant suffisant, la structure de ces polypiers, on ne tarde pas à se convaincre que la conformation individuelle des Polypes a dû différer de beaucoup de celle des Escharіens, et se rapprocher extrêmement de ce que nous avons vu chez les Tubulipores. En effet, ces expansions encroûtantes ou foliacées se composent

(1) Exposition méthodique des Polypiers, p. 81, pl. 36, fig. 9-11.—Blainville, Manuel, p. 488. Lamouroux considère ce genre comme voisin des Serpulaires.

(2) Exposition méthodique des Polypiers, p. 42.

(3) Manuel d'actinologie, p. 430.

(4) Pl. 14, fig. 1 et 2, et p. 5, fig. 3.

(5) Pl. 15, fig. 2.

(6) Pl. 14, fig. 1, et pl. 15, fig. 1.

de l'assemblage d'une multitude de tubes grêles et allongés qui naissent les uns des autres de façon à se recouvrir un peu, et qui se soudent entre elles dans leurs points de contact de manière à former une lame calcaire continue; chaque tube a une longueur considérable et se rétrécit peu-à-peu vers sa base, où il est caché sous celui dont il naît; son extrémité antérieure n'est pas sensiblement rétrécie, et se courbe un peu en avant de façon à devenir à-peu-près verticale par rapport à la surface générale du polypier; enfin, son ouverture, de forme circulaire, occupe toute la largeur de son extrémité antérieure, et n'offre aucune trace indicative de l'existence d'un appareil operculaire analogue à celui propre aux Eschariens. En général, on distingue facilement les lignes de soudure de ces tubes entre elles dans toute leur longueur, et, dans tous les cas, une section longitudinale suffit pour prouver l'existence du mode de structure que je viens d'indiquer.

Il me paraît donc évident que c'est dans la famille des Tubuliporiens que ces fossiles doivent prendre place, et j'ajouterai même que les caractères d'après lesquels on peut les distinguer des Tubulipores suffisent tout au plus pour les en séparer génériquement, car la seule différence constante que j'ai pu découvrir consiste en ce que la portion antérieure des tubes tégumentaires est libre dans une longueur assez considérable chez les Tubuliporés, tandis qu'elle fait partie de la masse commune et ne devient saillante que tout-à-fait vers le bout chez les Diastopores.

§ 2. Lamouroux n'a mentionné qu'une seule espèce de ce genre, le DIASTOPORE FOLIACÉ (1); mais il en existe plusieurs, et il me semble même qu'on a souvent confondu sous le nom que je viens de citer deux espèces distinctes : l'une, dont une variété a été figurée par Lamouroux sous le n° 3 dans la 73e planche de son Exposition méthodique, encroûte souvent les coquilles et affecte quelquefois la forme de gros tubes rameux composés d'une seule couche de cellules; l'autre, également figurée par

(1) *Diastopora foliacea* Lamouroux. Exposition méthodique, p. 42, pl. 73, fig. 1, 2, et Encyclop. méthod. Zooph. p. 250. — Blainville. Manuel, p. 430, pl. 53, fig. 1.

ce zoologiste dans les fig. 1 et 2 de la même planche, constitue des expansions foliacées dont les cellules sont disposées sur deux couches adossées, et dont les deux surfaces sont, par conséquent garnies d'ouvertures. Au premier abord on pourrait, en effet, croire que ces polypiers sont de simples variétés d'une seule et même espèce dont la forme générale serait modifiée suivant les circonstances dans lesquelles elle se serait développée ; mais en étudiant avec attention les cellules, on voit qu'elles ont des dimensions très différentes, celles qui constituent les polypiers foliacés (1) étant beaucoup plus grosses que celles dont se composent les plaques encroûtantes (2). Cette dernière espèce me paraît devoir conserver le nom spécifique qui lui était commun avec la première, car elle seule est réellement foliacée, et je proposerai de dédier l'autre au naturaliste qui le premier a fixé l'attention sur ces fossiles, et qui a établi le genre dont ils font partie. (3)

L'*Aulopora compressa* de M. Goldfuss (4) paraît présenter tous les caractères de la Diastopore Lamourousien, et devra, suivant toute probabilité, ne pas en être séparé, même spécifiquement.

§ 3. Je crois devoir considérer comme une troisième espèce de Diastopore un autre polypier fossile qui se trouve également dans le calcaire oolitique des environs de Caen, et qui se rapproche du Diastopore foliacé par sa configuration générale, mais qui est intermédiaire entre cette espèce et le Diastopore Lamourousien par les dimensions des cellules. Il consiste en des expansions foliacées, diversement contournées, et composées de deux couches de cellules adossées l'une à l'autre ; ces cellules sont moins grosses que chez le Diastopore foliacé, mais au moins aussi longues et beaucoup plus aplaties (5). Je proposerai de le dédier au savant successeur de Lamouroux dans la chaire d'his-

(1) Pl. 15, fig. 1.
(2) Pl. 15, fig. 2.
(3) Diastopora lamourousien, *Diastopora Lamouroux*ii, E., pl. 15, fig. 2.
(4) Petrefacta Germaniæ, t. 1, p. 84, pl. 38, fig. 17.
(5) Pl. 14, fig. 1, 1ª, 1ᵇ.

toire naturelle de Caen, M. Eudes Delongchamps, et de le désigner sous le nom de *Diastopora Eudesiana*.

§ 4. On trouve dans le même terrain des environs de Caen encore d'autres polypiers lamelleux et diversement contournés, dont l'aspect général a la plus grande analogie avec celui des Eschares. M. de Blainville, qui en a formé une nouvelle division générique sous le nom de *Mésentéripore* (1), pense qu'ils sont composés de cellules ovales réunies en quinconce sur deux plans adossés, et, d'après ces caractères, il les range entre les Eschares et les Rétépores. En examinant à l'extérieur seulement certains échantillons de ces Mésentéripores, on doit, en effet, être porté à croire que les cellules du polypier sont placées presque bout à bout comme chez les Eschariens ordinaires, et qu'elles n'en diffèrent que par la disposition de leur ouverture, qui est circulaire. Mais en les observant avec plus d'attention et en pratiquant des sections pour en étudier la conformation intérieure, je me suis convaincu que cette apparence est illusoire, et que, par la structure individuelle de leurs loges tégumentaires, ces Zoophytes diffèrent essentiellement des Eschariens et se rapprochent des Tubulipores et des Diastopores; c'est avec ces derniers qu'ils ont l'analogie la plus étroite, et même ils ne s'en distinguent par aucun caractère assez important pour autoriser, ce me semble, une séparation générique. . .

L'espèce qui a servi de type à ce genre, et qui a été désignée par M. de Blainville sous le nom de MÉSENTÉRIPORE DE MICHELIN (2), est aussi celle qui m'a fourni les résultats que je viens d'indiquer. Si on l'observe dans des points où les individus paraissent être peu avancés en âge, on voit dès le premier abord que les cellules tégumentaires sont de longs tubes qui s'élèvent en ligne presque droite les uns à côté des autres, et ne se recourbent guère en avant que tout-à-fait au bout, de façon qu'ils ne deviennent presque jamais libres dans toute leur circonférence, et que leur ouverture est oblique par rapport à la surface géné-

(1) Manuel d'actinologie, p. 432.

(2) *Mesenteripora Michelinii* Blainv. loc. cit. pl. 71, fig. 5.

rale du polypier. Les lignes de soudure résultant de l'union intime des tubes placés côte à côte sont d'abord bien visibles (1); mais par les progrès de l'âge la surface antérieure des cellules s'épaissit, de façon à faire disparaître ces sillons longitudinaux et à transformer le tout en une surface continue, sur laquelle s'élèvent obliquement des tubercules ovalaires percés au sommet d'un trou circulaire (2). Quelquefois la paroi antérieure de ces tubercules se trouve détruite par usure, et alors le polypier paraît composé de grandes cellules pyriformes disposées en quinconce (3), à-peu-près comme chez les Membranipores. Mais, dans tous les cas, il est facile de se convaincre que ces loges ne s'arrêtent pas dans le point où elles paraissent naître au-dessous de celles qui les précèdent, mais descendent beaucoup plus bas derrière celles-ci, et ont la forme de longs tubes légèrement coniques; pour cela, il suffit d'user davantage la surface du polypier, ou, ce qui est préférable, d'en examiner une section verticale, comme celle représentée pl. 15, fig. 1*f*. Du reste, ces tubes sont disposés à-peu-près de même que chez les autres Diastopores dont nous nous sommes occupés, et leur ouverture ne présente aucun indice de l'existence d'un appareil operculaire.

M. de Blainville mentionne sous le nom de *Mesenteripora Delalœa* (4) une autre espèce de ce genre qu'il a vue dans la collection de M. Michelin, et qui se trouve à l'état fossile dans le même terrain que les précédentes; mais il n'en a publié ni figure, ni description, et dans la collection qu'il cite je n'ai trouvé aucun polypier désigné sous ce nom, ni aucun qui soit spécifiquement distinct des précédentes; je suis même porté à croire que le fossile en question est une simple variété de la *Diastopora Michelinii*; remarquable par la manière dont ses lames foliacées sont enroulées et serrées les unes contre les autres.

§ 5. Les raisons qui me portent à réunir les Mésentéripores aux Diastopores me paraissent militer également contre la distinction

(1) Pl. 13, fig. 1*a*, *b b*.
(2) Planche 13, fig. 1*a*.
(3) Fig. 1*b* et 1*c*, *c*.
(4) Manuel, p. 43*a*.

établie par Lamouroux entre ces derniers polypiers et les BÉRÉNICES. (1). En effet, ces derniers ne consistent pas, comme on le croyait dans « une membrane crétacée couverte de cellules saillantes, ovoïdes ou pyriformes, séparées et distantes les unes des autres, » mais se composent, de même que les précédentes, de cellules tubuleuses réunies sur un seul plan et terminés par une ouverture circulaire ; la seule particularité de quelque importance qu'on y remarque, c'est que ses tubes sont moins longs, un peu renflés vers le milieu et disposés avec un peu plus de régularité, de façon à représenter avec leurs ouvertures un quinconce assez serré. (2)

Je dois à l'obligeance du docteur Lesauvage de Caen quelques échantillons de la BÉRÉNICE DU DÉLUGE (3), qui montrent très distinctement ce mode de structure, et qui présentent une disposition remarquable; les expansions encroûtantes dont ces polypiers se composent adhéraient d'abord à la surface d'un Trochus, mais se sont ensuite recouvertes comme des pelures d'ognon, et se sont accumulés au point de former une masse d'un volume considérable (4) ; chacun de ses étages est, du reste, tout-à fait semblable à celles situées au-dessous, et lorsqu'une d'elles commence à se former, elle ressemble à une petite croûte circulaire, dans laquelle les rangées de cellules divergent obliquement d'un point commun ; sur d'autres échantillons moins avancés en âge, le polypier ne consiste qu'en une petite croûte conformée comme celle dont je viens de parler. (5)

(1) Expos. p. 80.

(2) Pl. 15, fig. 3_a, 3_b, 3_c, 3_d.

(3) *Berenicea diluviana.* Lamouroux, Expos. méthod. p. 80, pl. 80, fig. 3 et 4. — Blainv. op. cit. p. 445, pl. 65, fig. 4.

(4) Pl. 15, fig. 3.

(5) Depuis la communication de ce travail à l'Académie des sciences, j'ai reçu de M. Eudes Delongchamps quelques nouveaux échantillons de la *Berenicea diluviana*, que ce savant a eu la complaisance de déterminer par comparaison directe avec les individus décrits par Lamouroux, et conservés dans le Musée d'histoire naturelle de la ville de Caen. Ces fossiles offrent tous les caractères de ceux dont j'avais donné la description et m'ont fait voir aussi que les variations dans la forme générale du polypier peuvent être plus grandes que je ne l'avais même soupçonné. En effet, les couches superposées de loges tubulaires, au lieu de s'étendre toujours à-peu-près horizontalement, se relèvent quelquefois et s'enroulent alors autour du tubercule ainsi formé, de façon à constituer une sorte de tige arrondie, dont l'aspect rappelle celui de divers Millé-

Ce mode de recouvrement n'a aucune analogie avec celui que présentent les Cellépores proprement dits. La superposition ne se fait pas d'individu à individu, comme chez ces derniers, mais par le développement d'une population tout entière au-dessus des étages déjà existans, laquelle, partant d'un point quelconque, envahit la surface de toute la masse subjacente, comme elle s'étendrait sur un corps étranger. On remarque quelque chose d'analogue chez plusieurs polypiers appartenant à des types très variés, et entre autres chez l'*Alveolites escharoïdes* de Lamarck, polypier qui, du reste, ne doit pas être rangé dans le genre Alvéolite, mais se rapproche des Flustres.

§ 6. Je crois devoir distinguer des espèces précédentes un autre petit polypier fossile de l'oolite de Bath, qui présente la même structure que le Diastopore du déluge, et qui pourrait être très facilement confondu avec de jeunes échantillons de cette espèce. Il forme de petites croûtes circulaires fixées sur des corps étrangers et garnies en dessus par la partie terminale des cellules (1); vers le centre du polypier, celles-ci sont fortement recourbées vers le haut et terminées par une ouverture circulaire; mais dans le reste de son étendue, l'extrémité de ces loges dépasse à peine le niveau général, et offre une grande ouverture ovalaire. Enfin, cette espèce, que je proposerai de nommer DIASTOPORE VERRUQUEUX (2), se distingue aussi par les dimensions des loges tégumentaires, qui sous ce rapport sont intermédiaires entre le Diastopore du déluge (ou Bérénice du déluge Lamouroux) et le Diastopore grêle dont il me reste encore à parler.

§ 7. J'ai donné le nom de DIASTOPORE GRÊLE à un petit polypier fossile qui m'a été communiqué par M. Deshayes, et qui se trouve

poracées et de quelques Eponges (comme on peut le voir par l'échantillon représenté pl. 14, fig. 4). M. Delonchamps s'est assuré que c'est à une grosse variété semblable de cette même espèce, que Lamouroux a donné le nom de *Millepora macrocaule* (Expos. p. 86, pl. 83, fig. 4); enfin il ajoute que ce mode d'enroulement des lames des Bérénices lui paraît devoir jeter beaucoup de jour sur la nature du fossile singulier connu sous le nom de *Terebellaria*, opinion que je partage entièrement, mais que je laisserai développer par mon savant correspondant.

(1) Pl. 14, fig. 2.

(2) *Diastopora verrucosa*, nob. pl. 14, fig. 2 et 2ᵃ.

dans une couche argileuse du grès vert inférieur à Vassy, département de la Haute-Marne. Ce polypier (1) présente le même mode d'organisation que les précédens, mais ne le laisse apercevoir que plus difficilement; car l'union des cellules tubiformes devient plus intime que dans l'espèce précédente, et dans la plupart des cas le sillon longitudinal qui résulte d'abord de la juxta-position des bords latéraux de deux cellules voisines se remplit au point de disparaître complètement et de donner à l'ensemble de l'agrégation l'aspect d'une expansion simple et continue, dont la surface serait parsemée çà et là de petites élévations perforées au sommet. Mais dans le jeune âge la distinction des individus et la forme tubuleuse de leur gaîne tégumentaire sont, au contraire, faciles à reconnaître; ainsi, près du bord de l'échantillon figuré dans nos planches, on voit distinctement que l'expansion encroûtante résulte uniquement de la soudure de longs tubes serrés les uns contre les autres à-peu-près parallèlement. Quelquefois une fracture met à nu l'intérieur de ces loges, et alors on voit également que ce sont des tubes.

Ce fossile présente donc tous les caractères essentiels des Diastopores tels que nous les avons rencontrés dans l'espèce précédente, et il doit par conséquent prendre place parmi ces Polypiers. Du reste, il est facile à distinguer par la petitesse de ses cellules et le peu de saillie de leur portion terminale, ainsi que par les particularités dont il vient d'être question.

§ 8. Quant aux deux espèces de Bérénices décrites par Lamouroux comme se trouvant habituellement dans la Méditerranée, il me paraît difficile de se former une opinion arrêtée sur leurs caractères; la *Berenicea prœminens* (2) pourrait bien être un Tubulipore, et la *Berenicea annulata* (3) quelque Escharine; mais pour résoudre ces questions, il faudrait examiner les échantillons observés par ce naturaliste, car les figures qu'il en a données sont évidemment trop mauvaises pour donner une idée exacte de ce

(1) Planche 14, fig. 3.

(2) Exposition méthodique des Polypiers, p. 80, pl. 80, fig. 1, 2.

(3) Op. cit. p. 81, pl. 80, fig. 6, 6.

qu'il a voulu faire connaître. J'ajouterai aussi que le genre Bérénice, tel qu'il a été défini par M. Fleming (1) et adopté par M. de Blainville (2), diffère essentiellement de la division primitivement établie par Lamouroux, et ne pourrait comprendre aucune des espèces dont la description vient de nous occuper.

§ 9. Dans une classification naturelle, on ne peut établir des genres sur des différences légères dans la forme extérieure des animaux, et lorsqu'il s'agit d'animaux agrégés, on ne peut attacher de l'importance à la configuration générale des masses résultantes des agglomérations d'individus que lorsque cette configuration est l'indice d'un mode de reproduction ou de groupement particulier. Or, il n'existe, comme nous l'avons vu, aucune différence de cet ordre entre les Diastopores de Lamouroux, ses Bérénices et Mésentéripores de M. de Blainville; par conséquent, malgré les variations dans la forme générale du Polypier chez ces divers fossiles, je pense qu'il faut les réunir dans un même groupe générique; et comme, de ces trois noms, celui de Diastopore est un des plus anciens et un de ceux dont l'application a le moins variée, je proposerai de l'appliquer à la division qui comprendra tous ces Polypes.

Si, pour faciliter l'étude, on croyait utile d'établir dans le genre Diastopore, ainsi composé, des coupes secondaires, rien ne serait plus facile, pourvu toutefois que l'on s'en tînt à la considération d'échantillons d'un certain âge, car alors on pourrait distinguer du premier coup-d'œil :

1° Les *Diastopores simples*, qui s'étalent en croûte sur des corps étrangers et ne présentent qu'une seule couche de cellules, tels que le Diastopore Lamourousien, le D. verruqueux et le D. grêle.

2° Les *Diastopores enveloppantes*, qui s'étalent également en croûtes minces dans lesquelles tous les individus ont leur ouverture dirigée du même côté du polypier, mais qui présentent, par le progrès de l'âge, un grand nombre de ces expansions la-

(1) British animals, p. 535.

(2) Manuel d'actinologie, page 145.

melleuses, empilées les unes sur les autres, et s'enveloppant mutuellement, comme chez le Diastopore du Déluge.

3° Les *Diastopores bisérialaires*, qui s'élèvent en lames foliacées composées chacune de deux couches de cellules adossées l'une à l'autre, et offrant par conséquent des ouvertures sur leurs deux surfaces, comme chez le Diastopore foliacé, le D. Eudesien et le D. Michelinien.

RÉSUMÉ.

D'après les observations rapportées dans ce Mémoire, on voit que le mode d'organisation que j'ai fait connaître chez les Tubulipores se retrouve chez un grand nombre d'autres Polypes qui, à raison de l'aspect général du polypier, sembleraient devoir appartenir à des types tout-à-fait distincts, et qui, en effet, ont été jusqu'ici éloignés de ces Zoophytes par tous les naturalistes et dispersés dans des familles ou même dans des sous-classes différentes. Ainsi Lamarck, qui a formé des Tubulipores un genre particulier, en a éloigné les Hornères, les Crisies, etc., pour réunir les premières aux Rétépores et les secondes aux Cellaires. Cuvier a suivi une marche à-peu-près semblable, et dans le système de Lamouroux, les Tubulipores prennent place dans l'ordre des Celléporées, les Crisies dans l'ordre des Cellariées, et les Diastopores dans l'ordre des Flustrées, tandis que les Hornères et les Idmonées se trouvent reléguées dans l'ordre des Milleporées, qui fait partie d'une sous-classe différente; enfin M. de Blainville, dont la méthode est en général bien plus naturelle que toutes les classifications dont je viens de parler, range les Tubulipores et les Hornères dans deux familles différentes de sa sous classe des Polypiaires pierreux, et place les Bérénices et les Crisies dans deux familles séparées d'une autre sous-classe. Cependant, si l'on considère anatomiquement un Polype du genre Crisie, on y retrouve, à des nuances près, la même structure que chez les Tubulipores, et tous les caractères essentiels tirés de la conformation individuelle des Hornères, des Idmonées, des Diastopores, etc., se rencontrent également soit chez les Tubulipores, soit chez les Crisies.

Or, une classification naturelle n'est autre chose qu'un résumé des modifications plus ou moins importantes observées dans le mode de structure des animaux, et une sorte de représentation des degrés divers de ressemblance et de dissemblance que ces êtres offrent entre eux. Par conséquent, il me paraît de toute évidence que les différens genres que nous avons trouvés si analogues sous le rapport de la structure anatomique ne doivent plus être dispersés comme par le passé, et doivent être réunis dans une seule et même famille dont le type nous est fourni par les Tubulipores.

Ce groupe se distingue nettement de la famille des Eschariens par l'absence de l'appareil operculaire si remarquable chez ces derniers, et par plusieurs autres caractères dont l'énumération trouvera mieux sa place ailleurs; il est également bien séparé de la famille des Vésiculariens, et semble établir le passage de l'une à l'autre. Du reste, les Tubulipores, les Bérénices, les Mésentéripores, les Idmonées, les Hornères, les Crisies, les Crisidines et les Alectos, ne sont pas les seuls Polypes tuniciens qui doivent y être rangés; il est probable que les Spiropores, les Phéruses, etc., y appartiennent aussi, et qu'il faudra y placer également les Frondipores, les Fasciculaires, etc., opinion que je me propose de discuter dans un autre mémoire.

Quant aux différences de quelque importance que présentent entre eux les divers Tubuliporiens dont nous venons de nous occuper, on a pu voir qu'elles dépendent essentiellement de la manière dont naissent les bourgeons reproducteurs, et dont les jeunes Polypes se soudent entre eux, circonstances d'où dépend le mode de groupement des divers individus réunis dans un polypier commun; aussi est-ce ce mode de groupement qui fournit d'ordinaire les meilleurs caractères pour l'établissement des divisions génériques.

Ainsi, lorsque la série d'individus provenant d'une suite de générations ne se soude pas avec les séries voisines, et que tous les individus dont elle se compose sont dirigés dans le même sens, il en résulte des *Crisidies* ou des *Alectos*, suivant que ces séries sont rampantes et encroûtantes comme chez ces derniers, ou

bien dressées et maintenues dans une position verticale à l'aide de fibrilles radicellaires comme chez les premières.

Lorsque les divers individus d'une même lignée restent également distincts de ceux appartenant à des séries collatérales, mais naissent adossés les uns aux autres et se dirigent, par conséquent, alternativement en sens opposé, ces Polypes présentent les caractères distinctifs des *Crisies* quand ils se dressent en touffes phytoïdes et se fixent par des fibrilles radicellaires, tandis qu'ils constituent le genre *Criserpie* lorsqu'ils rampent dans toute leur longueur et se fixent par la surface même de leurs loges.

Lorsque ces séries collatérales, au lieu de rester isolées, se soudent entre elles, et qu'un même individu ne donne que rarement naissance par bourgeon à deux jeunes, ces Polypes sont groupés en faisceaux allongés et constituent les *Pustulopores*, les *Hornères* et les *Idmonées*, suivant que les divers individus ainsi agrégés sont dirigés circulairement dans tous les sens, ou bien tournés tous du même côté, et alors disposés irrégulièrement ou par demi-rangées transversales alternes.

Enfin les Tubuliporiens, dont les lignées se dichotomisent très fréquemment et se soudent entre elles dans tous leurs points de contact, constituent des expansions lamelleuses et se subdivisent en *Diastopores* et en *Tubulipores* suivant que les individus dont ils se composent restent soudés entre eux jusqu'auprès de l'ouverture de leur cellule tégumentaire, comme chez les Diastopores, ou deviennent libres dans une étendue considérable et hérissent ainsi de tubes isolés ou de séries de tubes la surface du Polypier, comme chez les Tubulipores.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 6.

Fig. 1. CRISIE GÉNICULÉE, *Crisia geniculata* E. De grandeur naturelle.

Fig. 1ª. Branche du même Polypier, grossie douze fois.

Fig. 1ᵇ. Quelques cellules du même, grossies quarante-huit fois, pour montrer la manière dont elles naissent les unes des autres, et la disposition de l'appareil tentaculaire.

Fig. 1ᶜ. Croquis d'un de ces Polypes, grossi davantage : — *a.* les tentacules garnis de cils vibratiles; — *b.* estomac; — *c.* intestin; — *d.* anus; — *e.* muscles rétracteurs. Toutes ces parties, à l'exception des tentacules, sont renfermées dans le tube tégumentaire ou cellule de l'animal.

Fig. 2. CRISIE IVOIRE, *Crisia eburnea* Lamouroux. Branche grossie douze fois et portant deux grosses vésicules ovariennes.

Fig. 2ª. Portion de branche, grossie quarante-huit fois, pour montrer la manière dont les cellules tubiformes se soudent entre elles : — *a.* une vésicule ovarienne ouverte.

PLANCHE 7.

Fig. 1. CRISIE DENTELÉE, *Crisia denticulata* E. *Cellaria denticulata* Lamarck. Petite touffe de grandeur naturelle.

Fig. 1ª. Une branche du même Polypier, grossi douze fois : — *a.* fibrilles radicellaires.

Fig. 1ᵇ. Portion de la même branche, grossie vingt-quatre fois et montrant l'appareil tentaculaire de plusieurs Polypes.

Fig. 1ᶜ. Parties molles d'un de ces Polypes, extraites de la gaîne tégumentaire : — *a.* tentacules; — *b.* gaîne tentaculaire; — *c.* muscle rétracteur; — *d.* tube alimentaire; — *e.* anus.

Fig. 2. CRISIE ALLONGÉE, *Crisia elongata* E. Portion de branche grossie vingt-quatre fois.

PLANCHE 8.

Fig. 1. EUCRATÉE CORNUE, *Eucratea chelata* Lamouroux. Branche grossie vingt-quatre fois.

Fig. 1ª. Un de ces Polypes, grossi davantage et éclairé par transparence, pour faire voir sa structure intérieure : — *a.* loge tégumentaire ou cellule; — *b.* disque membraneux occupant la portion évasée de la cellule; — *c.* opercule; — *d.* gaîne tentaculaire; — *e.* tentacules ciliés; — *f.* estomac; — *g.* intestin recourbé sur lui-même; — *h.* anus; — *i.* muscles rétracteurs.

Fig. 2ª. CRISIDIE CORNET, *Crisidia cornuta* E. — *Eucratea cornuta* Lamouroux. De grandeur naturelle.

Fig. 2. Branche grossie quinze fois.

Fig. 2ᵇ. Portion de branche, grossie quarante huit fois : — *a.* une vésicule ovarienne.

PLANCHE 9.

Fig. 1. HORNÈRE FRONDICULÉE, *Hornera frondiculata* Lamour. Le Polypier de grandeur naturelle.

Fig. 1ª. Portion d'une branche vue par sa face antérieure et grossie vingt-quatre fois :—*a*. une jeune branche, sur laquelle la portion terminale des cellules est très saillante et l'espace intermédiaire rugueuse. — *b*. branche plus âgée, sur laquelle les filamens longitudinaux se sont développés en nombre considérable, de façon à élever la surface générale du Polypier au niveau du bord des ouvertures.

Fig. 1ᵇ. Portion d'une branche plus âgée, sur laquelle les filamens se sont soudés et confondus entre eux, de façon à simuler de gros cylindres déprimés qui serpenteraient entre les ouvertures des cellules, et seraient intimement unis entre eux.

Fig. 1ᶜ. Portion terminale d'une très jeune branche vue par la face postérieure. Ici on voit distinctement la disposition tubulaire des cellules tégumentaires, dont l'assemblage constitue le Polypier.

Fig. 2. IDMONÉE TRIQUÈTRE, *Idmonea triquetra* Lamouroux, Espèce fossile des terrains jurassiques de Caen. Fragment de grandeur naturelle, vu par la face postérieure du Polypier.

Fig. 2ª. Portion du même, vue par sa face antérieure et grossie douze fois.

Fig. 3. IDMONÉE TRANSVERSE, *Idmonea transversa* E. De grandeur naturelle.

Fig. 3ª. Portion du même Polypier grossie douze fois : — *a*. branche vue par sa face antérieure ; — *b*. coupe longitudinale d'une autre branche, montrant l'intérieur des cellules tubulaires ; — *c*. face postérieure de la même branche.

PLANCHE 10.

Fig. 1. HORNÈRE VOISINE, *Hornera affidis* E. Polypier fossile des terrains tertiaires de la Sicile, de grandeur naturelle.

Fig. 1ª. Branche vue par sa face antérieure et grossie vingt-quatre fois.

Fig. 2. HORNÈRE RÉTIPORACÉE, *Hornera Retiporacea* E. Fossile du crag d'Angleterre, de grandeur naturelle.

Fig. 2ª. Portion d'une branche, vue par sa face antérieure et grossie vingt-quatre fois.

Fig. 2ᵇ. Portion du même Polypier, vue par sa face postérieure, même grossissement.

Fig. 2ᶜ. Section verticale d'une branche du même Polypier, montrant la disposition des longues cellules tubiformes dont il est composé.

PLANCHE 11.

Fig. 1. HORNÈRE STRIÉE, *Hornera striata* E. Polypier fossile du crag d'Angleterre, de grandeur naturelle.

Fig. 1ª. Portion d'une branche, vue par sa face antérieure et grossie vingt-quatre fois.

Fig. 1ᵇ. Face postérieure de la même branche.

Fig. 2. HORNÈRE LISSE, *Hornera lævis* E. Fossile du terrain tertiaire de Dax, grossi vingt-quatre fois.

Fig. 3. HORNÈRE HIPPOLYTE, *Hornera Hippolyta* Defr. Polypier fossile du terrain tertiaire de Grignon, grossissement vingt-quatre fois.

Fig. 4. PUSTULOPORE GRÊLE, *Pustulopora gracilis* E. Fragment d'un Polypier fossile de Grignon, grossissement douze fois.

Fig. 4ª. Section transversale du même.

PLANCHE 12.

Fig. 1. PUSTULOPORE MACROSTOME, *Pustulopora macrostoma* E. Fragment d'un Polypier fossile du terrain tertiaire de Chaumont, grossissement douze fois.

Fig. 2. PUSTULOPORE PROBOSCIDE, *Pustulopora proboscidea* E. Fragment d'un Polypier récent de la Méditerranée, grossissement douze fois.

Fig. 3. IDMONÉE CORNE DE CERF. *Idmonea coronopus* Defr. Polypier fossile de Grignon, de grandeur naturelle.

Fig. 3_a. Portion du même, vue par la face antérieure et grossie vingt-quatre fois.

Fig. 3_b. Face latérale du même.

Fig. 3_c. Section transversale du même.

Fig. 4. IDMONÉE RAYONNANTE, *Idmonea radians* ?. *Retepora radians* Lamarck. L'un des échantillons décrits par Lamarck et conservés dans la galerie du Muséum du Jardin du Roi, grandeur naturelle.

Fig. 4_a. Portion du même, vue par sa face antérieure et grossie vingt-quatre fois.

Fig. 4_b. Face latérale du même.

Fig. 5. IDMONÉE CRÉTACÉE, *Idmonea cretacea* E. Fragment d'un fossile de la craie des environs de Portsmouth, en Angleterre, grandeur naturelle.

Fig. 5_a. Le même, grossi vingt-quatre fois et vu par sa face antérieure.

Fig. 5_b. Face latérale du même.

PLANCHE 13.

Fig. 1, DIASTOPORE MICHÉLINIEN, *Diastopora Michelinii* E. *Mesenteriopora Michelinii* Blainv. Polypier fossile du terrain oolitique de Caen, grandeur naturelle.

Fig. 1_a. Portion du même, grossi douze fois.

Fig. 1_b et 1_c. Portion du même, grossie vingt-quatre fois et montrant les divers états sous lesquels les cellules se présentent: — *b*. cellules jeunes; — *a*. cellules plus âgées; — *c*. cellules ouvertes; — *d*. bord coupé du Polypier, montrant l'intérieur des cellules.

Fig. 1_d. Section verticale, montrant les longues cellules tubuleuses dont le Polypier se compose.

PLANCHE 14.

Fig. 1. DIASTOPORE EUDÉSIEN, *Diastopora Eudesiana* E. Polypier fossile du terrain oolitique de Caen, grandeur naturelle.

Fig. 1_a. Portion du même, grossie douze fois.

Fig. 1_b. Coupe transversale du même.

Fig. 2. DIASTOPORA VERRUQUEUX, *Diastopora verrucosa* E. Croquis d'un polypier fossile de l'oolithe de Bath, fixé sur un corps étranger; grandeur naturelle.

Fig. 2_a. Portion du même, grossie douze fois.

Fig. 3. DIASTOPORE GRÊLE, *Diastopora gracilis* E. Polypier fossile du grès vert inférieur de Vassy, département de la Haute-Marne; grossi douze fois.

Fig. 4. Variété dendroïde du DIASTOPORE DU DÉLUGE, *Diastopora diluviana* Lamour. Polypier du terrain jurassique de Caen, croquis de grandeur naturelle.

PLANCHE 15.

Fig. 1. DIASTOPHORE FOLIACÉ, *Diastopora foliacea* Lamour Polypier fossile du terrain jurassique de Caen, de grandeur naturelle.

Fig. 1ᵃ. Portion du même, grossie douze fois.

Fig. 2. DIASTOPORE LAMOUROUSIEN, *Diastopora Lamourouxii.* E. Fossile du même terrain, de grandeur naturelle.

Fig. 2ᵃ. Croquis d'un jeune échantillon de la même espèce, adhérant à un corps étranger.

Fig. 2ᵇ. Portion du même, grossie douze fois.

Fig. 3. DIASTOPORE DU DELUGE, *Diastopora diluviana* E. *Berenicea diluviana* Lamour. Variété parasite enveloppant un Trochus.

Fig. 3ᵃ. Portion du même, grossie douze fois.

Fig. 3ᵇ. Portion du meme, grossie vingt-quatre fois.

Fig. 3ᶜ. Portion du même, dont les cellules ont été un peu usées par le frottement, de façon à ressembler à un Eschare.

Fig. 3ᵈ. Portion du même, dont les cellules ont été ouvertes.

Fig. 4. ALECTO DICHOTOME, *Alecto dichotoma* Lamour. Polypier fossile du terrain jurassique de Caen, fixé sur une Térébratule, grandeur naturelle.

Fig. 4ᵃ. Portion du même, grossie douze fois : — *a. a.* cellules ouvertes.

PLANCHE 16.

Fig. 1. ALECTO RAMEUX, *Alecto ramosa* Blainv. Croquis du Polypier, fixé sur une portion d'*ananchites ovata* de la craie de Meudon, grandeur naturelle.

Fig. 1ᵃ. Le même, grossi douze fois.

Fig. 2. ALECTO GRÊLE, *Alecto gracilis* E. Fossile de la craie de Meudon, croquis de grandeur naturelle.

Fig. 2ᵃ. Le même, grossi douze fois.

Fig. 3. ALECTO GRANULÉ, *Alecto granulata* E. Fossile du grès vert inférieur de Vassy, département de la Haute-Marne, croquis de grandeur naturelle.

Fig. 3ᵃ. Le même, grossi douze fois.

Fig. 4. CRISERPIE DE MICHELIN, *Criserpia Michelinii* E. Polypier fossile, fixé sur une térébratule et trouvé à Néhou, département de la Manche, croquis de grand. naturelle.

Fig. 4ᵃ. Portion du même, grossie douze fois.

Recherches *anatomiques sur les structures comparées de la membrane cutanée et de la membrane muqueuse;*

Par M. Flourens.

(Lues à l'Académie des Sciences, le 20 février 1838.)

On a vu par mes précédentes recherches (1) que, dans la peau de l'homme blanc, le derme est recouvert par deux épidermes, l'un interne et l'autre externe; que, sous ces deux épidermes, se trouve dans l'homme de race colorée l'appareil pigmental ou de coloration; que, dans la langue soit de l'homme, soit des quadrupèdes, il existe, entre le derme et l'épiderme un corps particulier nommé *corps muqueux*, lequel corps parut *réticulaire* à Malpighi, qui ne l'avait obtenu que par le procédé de l'ébullition, et se montre réellement *continu, membraneux*, quand il est donné par le procédé plus exact de la macération; que, des deux épidermes de l'homme blanc, c'est l'interne qui est le plus coloré; et que, dans la langue, c'est toujours le corps muqueux qui est le siège de toute *tache* ou coloration partielle.

C'est la suite de ces premières recherches que j'ai l'honneur de communiquer aujourd'hui à l'Académie.

Dans l'espèce humaine, le mamelon est entouré d'une aréole ou cercle coloré, plus ou moins brun ou couleur de bistre. Il importait de déterminer, avec précision, le siège de cette coloration remarquable.

J'ai soumis à une macération méthodique la peau colorée dont il s'agit. La macération a détaché peu-à-peu les deux épidermes; et la coloration plus prononcée de l'épiderme interne a paru dès-lors avec évidence. L'épiderme externe, couché sur

(1) Voyez les Annales des Sciences naturelles, 2e série, tome VII, pages 156 et 159.

l'interne, affaiblit l'intensité de la couleur de celui-ci, qui, de brun foncé qu'il est en effet, ne paraît plus que grisâtre, quand il est vu sous l'externe, après la macération.

La première série des préparations que je mets sous les yeux de l'Académie, montre, sur deux mamelles de femme, les deux épidermes et la coloration différente de chacun d'eux.

Sur la première mamelle, les deux épidermes sont détachés et flottans; l'externe a une couleur cendrée, l'interne est brun, le derme est blanc. (1)

Sur la seconde mamelle, les deux épidermes sont soulevés en un point; en un autre point l'externe seul est soulevé, l'interne est resté appliqué sur le derme. Là où l'externe se superpose sur l'interne, il en affaiblit la coloration; là où celui-ci paraît à nu, il se montre brun foncé; le derme est toujours blanc.

Dans la peau de l'homme blanc, le siège de la coloration est donc le second épiderme. Partout ce second épiderme est plus coloré que l'externe; dans la peau brunie par le hâle, il est le siège du hâle; et, comme on voit, il est encore le siège de la coloration si singulièrement remarquable du sein de la femme.

Il n'y a que ces taches particulières, connues sous le nom de *lentilles*, etc., et dont j'ai déjà parlé dans un autre Mémoire, qui aient leur siège dans le derme même.

Une autre préparation qui est également sous les yeux de l'Académie, montre sur une *langue d'homme*, et nettement séparés les uns des autres, les trois élémens constitutifs des tégumens de la langue: d'abord l'épiderme; sous l'épiderme, le corps muqueux; et, sous le corps muqueux, le derme avec ses papilles.

La langue, par la structure de ses tégumens, peut être donnée comme le type de la structure d'un groupe entier de membranes muqueuses. On voit ainsi réunis à côté l'un de l'autre sur ces préparations, un type de structure *cutanée* et un type de structure *muqueuse*.

On y voit encore, sur la muqueuse du palais et sur celle des

(1) Il présente une surface granulée, déjà signalée par Morgagni et par Winslow.

joues, deux muqueuses qui appartiennent au même groupe que la muqueuse de la langue, l'*épiderme*, le *corps muqueux* et le *derme*, séparés et détachés en trois membranes distinctes.

Et ce n'est pas tout. Le corps muqueux qui règne sur la langue, sur le palais, sur les joues, en un mot sur toute la cavité buccale, s'étend plus loin encore. Les préparations qui sont sous les yeux de l'Académie le montrent sur l'œsophage, et toujours placé sur le derme, et toujours recouvert par l'épiderme.

Il y a donc, comme je viens de le dire, un groupe entier de muqueuses dont la structure est la même que celle de la muqueuse de la langue; et ce groupe comprend la muqueuse de la langue, celle du palais, celle des joues, en un mot celle de toute la cavité buccale, et celle de l'œsophage. Au point où l'œsophage finit et où l'estomac commence, cette structure donnée finit et il en commence une autre toute nouvelle, laquelle sera l'objet d'un autre Mémoire.

Les caractères du *corps muqueux* sont partout les mêmes. Dans l'homme il est partout blanc; dans le bœuf, il est le siège de ces taches, de ces colorations partielles qui se voient souvent, soit sur le palais, soit sur la langue de cet animal; il est d'un tissu propre, que l'ébullition rend plus compacte, plus blanc (lorsqu'il est de cette couleur) (1), et qui se compose de couches adhérentes et superposées. (2)

Quant au second épiderme, il est très mince, très fin, recouvert, à l'aréole des mamelles, d'un enduit coloré, ou pigmentum, plus ou moins marqué; il passe très facilement à un état diffluent. On ne peut douter, à cause de cette diffluence même, que ce ne soit à ce *second épiderme* qu'il faille rapporter tout ce que les anatomistes ont dit du prétendu *corps muqueux* de la peau.

On ne l'obtient que par un degré déterminé de macération, degré qu'il serait très difficile de saisir sans un examen suivi.

(1) Et, sauf les *taches* ou *colorations partielles*, il l'est toujours.

(2) L'ébullition rend le *corps muqueux* plus compacte, plus blanc et par conséquent plus discernable du *derme* et de l'*épiderme*. Dans ces nouvelles recherches, je me suis aidé tour-à-tour de l'*ébullition* et de la *macération*, afin de confirmer, de compléter, par l'un de ces procédés, les résultats que j'avais obtenus par l'autre.

Si la macération est trop peu avancée, il s'enlève avec l'épiderme externe; si elle est trop avancée, il tombe en diffluence. Entre ces deux termes il est un point où il se détache en *membrane continue* et distincte. Les anatomistes qui n'ont pas poussé la macération assez loin, ont refusé toute espèce de *corps muqueux* à la peau; ceux qui ont poussé la macération trop loin ont attribué à la peau un *corps muqueux*, sorte de *mucosité*, de *liquide muqueux et gélatineux* (Meckel). La macération, méthodiquement conduite, montre à la place de cette *mucosité* une véritable *membrane continue, fine, colorée*, et qui est le *second épiderme*.

Le *second épiderme* et le *corps muqueux*, comparés l'un à l'autre, forment donc deux *tissus*, deux *corps* essentiellement distincts. Et cependant il est évident que le *corps muqueux* est au groupe particulier de muqueuses qui nous occupe, ce que le *second épiderme* est à la peau. On sent donc combien il importait de déterminer le point précis où finit le *second épiderme* et où le *corps muqueux* commence.

La préparation n° 6 que je présente à l'Académie, offre les deux lèvres de la bouche, vues par leur côté externe. Sur un point de la lèvre supérieure, l'épiderme est soulevé, flottant. On voit ainsi, d'une manière évidente, la *continuité parfaite* du derme de la peau et du derme de la muqueuse; et, ce qui est plus remarquable, la *continuité parfaite* de l'épiderme de l'une de ces membranes avec l'épiderme de l'autre.

Mais, au point où le tégument de la lèvre se transforme de *cutané* en *muqueux*, au point où sa coloration, sa nature changent, l'*épiderme interne* change aussi de nature et de coloration, et, d'*épiderme interne*, devient *corps muqueux*. C'est ce qui se voit clairement dans la préparation n° 4. La lèvre, vue par sa face interne, y montre encore la continuation du *derme* et de l'*épiderme*; et, de plus, elle y montre la continuation du *second épiderme* de la *peau* avec le *corps muqueux* de la *muqueuse*.

La peau a donc *deux épidermes*, l'un *interne* et l'autre *externe*; la muqueuse de la langue, du palais, des joues, de toute la cavité buccale, de l'œsophage a un *corps muqueux* et un *épi-*

derme externe; et sur les lèvres de la bouche, au point où la *peau* devient *membrane muqueuse*, l'*épiderme interne* devient *corps muqueux*. D'un côté des lèvres, est la *peau* avec ses deux épidermes; de l'autre côté, est la *membrane muqueuse* avec son épiderme externe et son corps muqueux.

Dans mon précédent mémoire sur la *structure des tégumens de la langue*, j'ai particulièrement insisté sur la langue du bœuf, parce que c'était sur cette langue que Malpighi avait vu ce beau *réseau muqueux* qu'il prit pour une *disposition naturelle*, et que j'ai montré n'être qu'une *disposition factice* et produite par la décoction. Il m'a paru important de suivre le *corps muqueux* de la langue du bœuf dans toutes les parties où il s'étend, c'est-à-dire, comme on va le voir, dans toute la cavité buccale, dans le pharynx, dans l'œsophage, et dans les trois premiers estomacs : la *panse*, le *bonnet*, et le *feuillet*.

Voici le résultat de ces nouvelles recherches.

Dans le bœuf comme dans le cheval, dont je parlerai tout-à-l'heure, l'extrémité du museau, le *mufle*; est un appendice de la cavité buccale; et déjà, dans le *mufle*, se montre un épais *corps muqueux*, souvent marqué de points colorés, plus ou moins noirs.

Cet épais *corps muqueux* s'amincit sur les parois internes des joues. Ces joues sont garnies de chaque côté, vers les lèvres, de longues et nombreuses papilles. Or, la structure de ces papilles est exactement la même que celle des papilles de la langue. Chaque papille, production du *derme*, est enveloppée par deux gaînes, l'une fournie par le *corps muqueux*, et l'autre par l'*épiderme*. C'est ce qu'on voit nettement sur la préparation n° 2 de la seconde des deux séries de préparations que je présente à l'Académie.

Le *derme* du palais du bœuf est disposé par lignes transversales, saillantes et hérissées de papilles. Chaque ligne saillante, chaque papille du *derme*, a une double gaîne, l'une *muqueuse*, l'autre *épidermique*; et ces deux gaînes s'enlèvent facilement, en conservant les moules des papilles qu'elles recouvrent. C'est ce que montre la première préparation de ma seconde série.

Le *corps muqueux* seul est le siège des taches, des plaques colorées que présente si souvent le palais du bœuf. Ce *corps muqueux* est composé de couches superposées, et ces couches elles-mêmes de brins perpendiculaires.

L'œsophage a un *corps muqueux* très marqué, et que l'ébullition rend encore plus manifeste, plus compacte, plus blanc, plus discernable du *derme* et de l'*épiderme*. La troisième préparation de ma seconde série montre, distinctes et séparées, les trois membranes de l'œsophage : le *derme*, l'*épiderme* et le *corps muqueux*.

De l'œsophage, le *corps muqueux* s'étend sur la *panse*, sur le *bonnet*, sur le *feuillet*; et il finit brusquement avec le *feuillet*, au point où la *caillette* commence. Il règne ainsi sur les trois premiers estomacs, où nul anatomiste encore ne s'était avisé de le soupçonner, pas plus qu'à l'œsophage.

Il est partout recouvert par l'épiderme. Les papilles de la *panse*, les petites cloisons du *bonnet*, les papilles si curieuses du *feuillet*, offrent exactement encore la même structure que celles de la langue et des parois internes des joues. Chaque papille, chaque cloison, a toujours une double gaîne, une gaîne *muqueuse* et une gaîne *épidermique*.

Les papilles de la *panse* sont larges, plates, de grandeur inégale; Duverney les compare à des semences de courge. Celles du *feuillet* sont plus remarquables encore : on les a comparées à des grains de millet, et avec assez de raison pour les plus petites; les plus grandes ressemblent à des grains d'orge; il y en a quelques-unes, vers l'ouverture supérieure de cet estomac, qui sont surmontées d'un véritable prolongement corné, d'une sorte d'ongle. Après une macération convenable, l'*épiderme* et le *corps muqueux* se détachent de toutes ces papilles, et particulièrement de celles du *feuillet*, comme les doigts d'un gant se détachent des doigts de la main. Il arrive même souvent, aux papilles du *feuillet*, que le *doigt épidermique* et le *doigt muqueux*, si je puis m'exprimer ainsi, se *renversent* en se détachant, comme fait un *doigt de gant* lorsqu'il se *retourne*.

Il suffit de jeter un seul coup-d'œil sur les trois premiers estomacs pour y distinguer l'épiderme. Duverney, tout en don-

nant mal-à-propos le nom de *tunique nerveuse* (1) au véritable *derme*, a parfaitement vu et décrit l'*épiderme*, qui, je me sers de ses expressions, *fait autant de gaines qu'il y a d'éminences dans la tunique nerveuse, et les revêt exactement.* « Partout, dit M. Cuvier, la surface interne des trois premiers estomacs, sans en excepter les papilles, est recouverte d'un épiderme mince, qui s'enlève facilement par grands lambeaux, en conservant les moules des papilles, et se distingue par sa couleur jaunâtre de la membrane interne, qui est blanche ». Mais, je le répète, ni Duverney, ni M. Cuvier, ni aucun autre, n'avaient soupçonné, sous cet *épiderme*, un véritable *corps muqueux, s'enlevant aussi par lambeaux*, et formant aussi, à chaque papille, une seconde gaîne, une gaîne interne, comme l'*épiderme* lui en fournit une externe.

La quatrième préparation montre les trois membranes qui nous occupent, le *derme*, le *corps muqueux* et l'*épiderme*, sur la *panse*; la cinquième les montre sur le *bonnet*; et les sixième et septième les montrent sur le *feuillet*. On voit par les papilles du *feuillet*, mieux encore peut-être que par tout le reste, comment l'*épiderme*, comment le *corps muqueux* forment des *membranes continues*; comment les gaînes, dont ces membranes enveloppent les papilles du *derme* sont elles-mêmes *continues*, et représentent de véritables *doigts de gant* complets, et complets à ce point qu'ils peuvent, ainsi que je l'ai déjà dit, se *retourner*, se *renverser*, quand on les détache de leurs papilles.

Dans le cheval, comme dans le bœuf, le *corps muqueux* règne sur le mufle, sur les lèvres, sur le palais, sur les joues, sur la langue, sur l'œsophage, sur toute la première partie de l'estomac, et partout il est recouvert par l'*épiderme*.

Le derme du palais du cheval est disposé, comme celui du palais du bœuf, par lignes transversales saillantes, mais plates et sans papilles; et partout il est recouvert d'une lame ou mem-

(1) C'est-à-dire, comme on s'exprimerait aujourd'hui, *cellulaire*. Dans les trois premiers estomacs, le *derme* est presque confondu avec la *tunique cellulaire*; c'est pourquoi Duverney n'a point distingué l'une de ces membranes de l'autre.

brane *muqueuse*, et d'une lame ou membrane *épidermique*.

L'estomac du cheval se compose de deux parties essentiellement distinctes par leur structure. La première, vraie continuation de l'œsophage, répond, par sa structure, aux trois premiers estomacs des animaux ruminans, et comme ces trois premiers estomacs, comme l'œsophage, elle a un véritable *corps muqueux*, recouvert par un *épiderme*. La seconde répond à la *caillette*, et, avec cette seconde partie, commence une nouvelle structure, semblable à celle de la *caillette*.

L'*épiderme* et le *corps muqueux* de l'œsophage et de la première partie de l'estomac du cheval, ne sont ni moins nettement tranchés, ni moins remarquables que l'*épiderme* et le *corps muqueux* de l'œsophage et des trois premiers estomacs du bœuf.

La huitième préparation montre les trois membranes, le *derme*, le *corps muqueux* et l'*épiderme*, sur le palais du cheval; la neuvième les montre sur son œsophage, et la dixième les montre sur la première partie de son estomac.

Dans le cheval comme dans le bœuf, il y a donc un groupe entier de muqueuses, dont la structure est la même que celle de la muqueuse de la langue. Ce groupe comprend, dans le cheval comme dans le bœuf, les muqueuses du mufle, des lèvres, des joues, du palais, de la langue, en un mot, de toute la cavité buccale: il comprend encore dans le cheval la muqueuse de l'œsophage et celle de la première partie de l'estomac, et dans le bœuf la muqueuse de l'œsophage et celle des trois premiers estomacs, la *panse*, le *bonnet* et le *feuillet*.

Avec la *seconde partie de l'estomac* dans le cheval, avec la *caillette* dans le bœuf, commence une nouvelle structure, et, avec cette nouvelle structure, de nouvelles fonctions; là commence, en d'autres termes, un nouveau groupe de *muqueuses*, lequel, comme je l'ai déjà dit, fera l'objet d'un autre mémoire.

MÉMOIRE *sur l'anatomie microscopique des nerfs*,

Par le docteur ERNEST BURDACH,

Prosecteur et professeur particulier à l'université de Kœnigsberg.

Suite et fin. (Voy. p. 96.)

CHAPITRE III.

SUR LE MODE DE DISTRIBUTION ET DE TERMINAISON DES NERFS DANS LA LANGUE ET DANS LA MEMBRANE MUQUEUSE DE LA CAVITÉ BUCCALE.

G. Valentin, dont les expériences sur le trajet et les dernières extrémités des nerfs doivent certainement servir de base à toutes les recherches ultérieures sur le même sujet, a déclaré, page 66, qu'il n'a pas réussi à obtenir une vue distincte du plexus terminal et des anses terminales des nerfs dans la langue, dans la membrane pituitaire et dans d'autres membranes muqueuses. Cette déclaration seule était suffisante pour diriger mon attention particulière sur les nerfs de la langue; car, d'une part, elle permet de supposer qu'il peut y avoir là une disposition des plus fins rameaux nerveux tout-à-fait différente de celle des muscles des nerfs, et par conséquent non reconnue par Valentin; d'autre part, des difficultés avouées sont toujours propres à exciter de nouvelles recherches. A cela se joint encore la circonstance, que Rudolphi, qui dit dans ses *Elémens de physiologie*, t. 1, § 104, p. 95, *que les nerfs dans l'intérieur d'un muscle en embrassent les faisceaux de fibres gros et petits, et forment autour de chacun un réseau ou une anse*, a conseillé de préparer, pour observer cette disposition, la langue d'un gros animal, par

exemple celle d'un cheval. Enfin la langue prend, pour la doctrine des terminaisons des nerfs, une importance particulière, par cela même que plusieurs nerfs cérébraux s'y distribuent, lesquels nerfs président évidemment à des fonctions différentes, et peuvent par conséquent être supposés offrir dans leurs ramifications les plus fines et leurs dernières extrémités une disposition différente.

Rudolphi n'a pas vu les dernières terminaisons des nerfs : cela est certain ; car elles ne peuvent pas être préparées avec le scalpel; on les voit seulement à l'aide du microscope dans les parties transparentes, et pour cela ce ne sont pas les organes les plus gros, ce sont les plus petits qui conviennent le mieux. Néanmoins il n'est pas sûr que Rudolphi n'ait pas vu déjà réellement des anses d'inflexion, seulement sur des faisceaux un peu gros; car j'en ai aperçu, à l'œil nu ou avec une loupe faible, à la langue de la taupe, ayant trouvé deux branches principales du nerf hypoglosse réunies par un rameau transversal, qui, à sa réunion avec les deux branches, formait un angle obtus vers la racine de la langue, aigu vers la pointe, sortant par conséquent de l'une des deux branches avec une direction centrifuge et revenant vers l'autre avec une direction centripète. Valentin attribue la non-réussite de sa recherche de la terminaison des nerfs dans la langue, principalement à cette circonstance, *que, dans la partie supérieure, les papilles verruqueuses ; dans la partie inférieure, la chair musculaire trop molle, paraissent empêcher le procédé nécessaire, à savoir les sections perpendiculaires.* Comme ces circonstances défavorables n'existent pas, au moins en partie, dans la langue de la grenouille, j'ai choisi ce dernier organe pour mes recherches.

Quoiqu'on ne puisse admettre l'existence d'un véritable sens du goût chez les grenouilles, qui avalent rapidement leur proie, et qui, tout au plus, l'écrasent en passant; cependant je ne crois pas que ce soit une objection contre la valeur de recherches qui ont pour objet la disposition des nerfs de la langue de cet animal; car, pourvu que les nerfs du goût existent, ils montrent probablement le même mode de distribution et de terminaison que dans un organe du goût d'un développement supérieur. La distribution du nerf

optique sur la rétine est, pour la forme, exactement la même avec un faible pouvoir de vision qu'avec un fort pouvoir, et la perception du goût pourrait être dépendante, soit du développement de l'organe central, soit de la conformation de la surface de la langue et de la manière d'après laquelle cet organe entre en contact avec l'objet à goûter.

Avant de passer à la communication de ce que le microscope m'a enseigné relativement aux nerfs de la langue, je suis obligé de dire quelque chose sur la langue de la grenouille commune et des parties y attenantes, en tant que ces organes peuvent être reconnus sans le secours d'instrumens d'optique; car je n'en connais aucune description anatomique et complète.

La langue de la grenouille (1) est très molle, unie et recouverte d'une couche muqueuse, épaisse et tenace : elle présente à sa surface plusieurs sillons et ouvertures des canaux excrétoires des glandes muqueuses. En place dans la bouche, elle a la forme d'un ovale un peu étendu en largeur, et se termine en arrière par deux pans allongés latéraux et finissant en pointe. En avant, elle n'a qu'une petite partie de libre, et, du reste, est fixée à l'os maxillaire. En arrière, au contraire, elle a une portion beaucoup plus grande de libre, de sorte que là elle n'est pas complètement dans une connexion immédiate avec la paroi inférieure de la cavité buccale : en conséquence, elle peut être retournée et projetée librement vers l'ouverture de la bouche (2). La racine de la langue doit être cherchée derrière le premier quart de son étendue longitudinale, tout-à-fait derrière le muscle transversal particulier aux grenouilles, lequel réunit et rapproche l'un contre l'autre les portions latérales et antérieures des deux moitiés du sous-maxillaire; c'est là que les muscles propres de la langue entrent réunis dans cet organe.

L'os hyoïde est formé par une portion moyenne cartilagineuse, à quatre angles assez égaux, dont les deux extérieurs se terminent latéralement en forme d'ailes, et les deux postérieurs, finissant en pointe oblique, sont dirigés en arrière et en dehors,

(1) Planche 4, fig 17.

(2) *a*, fig. 17,

et dont tous les bords, et en particulier l'antérieur, ont une courbure en demi-lune. Il y a une paire de cornes antérieures et une paire postérieure; les grosses cornes antérieures ou mieux latérales, naissent, comme des fibres cartilagineuses ténues, de l'angle antérieur de la portion moyenne, où se montrent en outre deux petits cartilages pointus (1), lesquels, dirigés directement en avant, plongent dans le muscle hyoglosse, se portent d'abord en avant, puis se tournent par une brusque courbure en arrière, en dehors et en haut, passent devant l'articulation de la mâchoire, et se placent finalement à la partie postérieure du crâne, au corps même du sphénoïde, où une partie de leur extrémité postérieure borne en arrière les grandes ouvertures de la trompe d'Eustache. Les cornes antérieures sont plus courtes, plus épaisses, osseuses dans la plus grande partie et gisent sur les deux côtés du larynx, tournées en arrière et en dehors.

Il n'y a que deux muscles propres à la langue : l'hyoglosse (2), double en bas, naît des branches postérieures de l'os hyoïde et se porte en avant au dessus du corps de l'os hyoïde; le génioglosse, impair dans toute son étendue, est beaucoup plus court: il naît des deux portions antérieures des moitiés de l'os maxillaire, et va directement en arrière. Les deux muscles se rencontrent, comme il a été dit, à-peu-près au premier quart de la longueur de la langue, et puis se rendent en commun dans cet organe. Si l'on a mis, dans une dissolution concentrée de potasse, une langue de grenouille, ce qui dissout les parties muqueuses avec les nerfs et les vaisseaux, et laisse subsister plus long-temps les fibres musculaires, on peut voir distinctement comment les deux muscles susdits se distribuent dans la langue par le rayonnement de leurs faisceaux. L'hyoglosse se porte principalement vers les deux languettes postérieures, de sorte que, quand la langue est dans la bouche, ce muscle doit se replier après son entrée et se porter en arrière; le génioglosse se porte plus directement en haut et aussi un peu en avant. L'hyoglosse, quand,

(1) *c*, fig. 17.

(2) *g*, fig. 17.

dans sa contraction, il fait disparaître la courbure de son trajet et prend une direction rectiligne, doit nécessairement retourner la langue, de telle façon que la pointe à double languette soit portée en avant, et que la face ordinairement inférieure de cette pointe devienne supérieure; au contraire, dans la projection de la langue, l'hyoglosse doit être aidé aussi bien par le génioglosse, qui tire en bas la racine de la langue que par certains muscles de l'os hyoïde. De même aussi le concours des muscles de la langue paraît nécessaire à la rétraction de cet organe.

Quant aux muscles de l'os hyoïde, ils représentent ceux qui se trouvent chez l'homme; le mylo-hyoïdien, qui se montre le premier en bas, ne mérite pas ici, à vrai dire, son nom; car il n'est nullement uni au corps de l'os hyoïde. Il naît de tout le bord de l'os maxillaire inférieur, et, par sa partie postérieure qui longe la corne antérieure de l'os hyoïde, il naît de la face inférieure du crâne, dernière origine que Meckel (*Anatomie comparée*, t. IV, p. 342) prétend n'avoir trouvé que chez les batraciens Anoures. Ce muscle se réunit avec celui du même nom sur la ligne médiane, et sert par là à rapprocher les deux branches de l'os maxillaire inférieur, et par là aussi à tendre la corne de l'os hyoïde. Immédiatement au-dessus de ce muscle est un muscle qui porte en avant l'os hyoïde, et qui se rend à cet os de l'extrémité antérieure de chaque moitié de l'os maxillaire inférieur; mais ce muscle, à son extrémité antérieure comme à son extrémité postérieure, est divisé en deux parties qui ne paraissent tenir ensemble qu'au milieu de leur trajet, de sorte que je ne crois pas me tromper en regardant la partie interne comme le génio-hyoïdien, et sa partie externe comme le ventre antérieur du digastrique, dont Meckel ne fait pas mention. La première partie naît exactement de la ligne moyenne de la pièce antérieure de l'os maxillaire inférieur, et se porte directement en arrière pour se terminer au corps de l'hyoïde, non pas immédiatement, mais à l'hyoglosse qui le recouvre par le bas; la seconde partie naît de l'extrémité antérieure de la pièce postérieure du maxillaire inférieur, et s'applique latéralement à la portion postérieure du corps et à la corne postérieure de l'os hyoïde. La séparation des deux muscles frappe particulièrement les yeux quand la prépa-

ration est demeurée dans l'alcool; mais elle est marquée aussi par le nerf hypoglosse, lequel se montre en arrière et en avant entre les deux muscles, et est caché davantage dans leur portion moyenne où il repose sur le lieu de leur union. Les deux muscles sont sans doute particulièrement actifs dans la projection de la langue, et nommément le génio-hyoïdien tire dans ce moment l'hyoglosse en avant. Leur concours n'est pas nécessaire dans le mouvement constant de l'os hyoïde pendant l'acte de la respiration. Au moins en observant une grenouille dépouillée, mais encore vivante, on reconnaît que la propulsion de l'os hyoïde, retiré préalablement en arrière par le muscle sterno-hyoïdien, est uniquement opérée par les deux cornes antérieures de cet os, lesquelles, très élastiques et courbées en forme de S, sont tendues comme un ressort dans la rétraction de l'os hyoïde, et doivent reprendre leur position première par la cessation de la force qui les tire en arrière. Derrière et près le digastrique se trouve, en dehors, un muscle rétracteur de l'os hyoïde, lequel, d'après Meckel, n'est, chez la grenouille, qu'une extrémité antérieure un peu pointue, du muscle droit de l'abdomen, et ne ne reçoit du sternum que quelques fibres. Au contraire, je l'ai trouvé provenant, pour la majeure partie, du sternum, et ne tenant aux muscles abdominaux qu'en dehors; je trouve aussi le même muscle divisé vers sa portion antérieure en deux parties superposées, dont la plus profonde s'accole à la partie antérieure du corps de l'os hyoïde là où la corne en sort, et la plus superficielle se fixe à la partie postérieure de l'os hyoïde. En conséquence, je suis disposé à regarder la première seule comme étant le muscle sterno-hyoïdien, et la seconde comme analogue au muscle sterno-thyroïdien. Un autre muscle rétracteur et en même temps adducteur, savoir le muscle omo-hyoïdien sort, comme un muscle mince, de l'extrémité antérieure et de la face interne de la pièce moyenne de l'omoplate, et se rend à la partie postérieure et externe du corps de l'os hyoïde. Le muscle stylo-hyoïdien, mince, élévateur de l'os hyoïde, sort, par une origine grêle, de l'os de la fourchette, et, devenant plus large, s'applique à la corne postérieure; le même paraît aussi se rendre au pharynx, et par conséquent représenter le muscle stylo-pharyngien. Enfin,

je trouve encore trois autres petits muscles (1) dont Meckel ne fait pas mention, et que je crois pouvoir regarder comme le ventre postérieur du digastrique; car ils naissent en commun de la partie postérieure du crâne à l'occipital et au sphénoïde, et vont, en divergeant, à la corne inférieure de l'hyoïde qu'ils doivent élever.

Venons aux nerfs qui se rendent à la langue de la grenouille: le muscle mylo-hyoïdien étant enlevé, on voit aussitôt aux bas deux paires de nerfs qui se portent parallèlement en avant, et on les distingue partiellement à travers le génio-hyoïdien et le digastrique; en haut, on peut les discerner dès que la membrane muqueuse a été enlevée. On a alors devant les yeux tout le parcours de ces nerfs, depuis leur sortie de la cavité du crâne et de la colonne vertébrale jusqu'à leur entrée dans la substance de la langue. Nous reconnaissons ainsi un nerf hypoglosse(2); il sort du trou de conjugaison entre la première et la seconde vertèbre cervicale, où il est couvert en haut par un muscle droit postérieur de la tête, en bas par un élévateur de l'épaule qui part de l'os occipital: sorti entre ces muscles, il s'avance en arc en avant, en dedans et en bas sous le nerf vague, à côté du ventre postérieur du muscle digastrique, se place sous l'hyoïde, passe à côté et au-dessous du muscle hyoglosse, sur et entre le muscle génio-hyoïdien et le ventre antérieur du digastrique en avant, donne aux muscles susdits des rameaux facilement reconnaissables, et pénètre enfin avec le muscle hyoglosse dans la langue. Un second nerf(3) passe par un trou de la partie postérieure du crâne, placé entre l'occipital et le sphénoïde; en ce point il est uni au nerf vague, et, enveloppé par le ventre postérieur du muscle digastrique; il se dirige ensuite, en dedans et en bas, entre les parties postérieure et moyenne de ce muscle; là il fait en avant une courbure plus petite que celle du nerf précédent, passe sous la partie latérale de la portion moyenne, sur l'extrémité antérieure de la grande corne de l'os hyoïde, se place alors tantôt auprès, tantôt

(1) *h*, fig. 17.
(2) *i*, *i*, fig. 17.
(3) *l*, fig. 17.

au-dessous du muscle hyoglosse, par conséquent plus haut et plus en dehors que le nerf hypoglosse, et entre enfin à côté de ce dernier nerf, avec le muscle hypoglosse dans la langue, sans avoir donné aucune branche musculaire. Quoique je n'aie pu discerner sur ce nerf aucune branche allant au pharynx, auquel, comme à tous les organes de la poitrine, le nerf vague donne des ramifications distinctes, je ne puis cependant pas m'empêcher de le regarder comme le nerf glosso-pharyngien. Un nerf lingual, rameau de la cinquième paire, ne peut être trouvé ni à l'œil nu, ni avec la loupe ; mais, sous le microscope, dans la membrane muqueuse qui tapisse le fond de la cavité buccale et la racine de la langue, membrane que chez la grenouille on ne peut détacher jusqu'à la pointe, on aperçoit des faisceaux nerveux isolés qui proviennent, non des deux nerfs sus-nommés, mais d'un rameau de nerfs trijumeau. Sur le plafond de la cavité buccale on voit, même à l'œil nu, une paire nerveuse assez forte sortir derrière l'origine des muscles de l'œil, et se porter à côté du globe de l'œil en dedans, sous le sphénoïde en avant, vers le palais (1). Ces nerfs sortent de la cavité du crâne, par un trou antérieur du sphénoïde, et sous des branches du trijumeau, lesquelles répondent aux nerfs palatin, lingual et probablement alvéolaire; ils se distribuent non-seulement latéralement sur le plafond de la cavité buccale, mais encore on peut en poursuivre, le long de l'articulation de la mâchoire, dans la membrane muqueuse du fond de la bouche jusqu'à celle de la langue, des rameaux qui, à la vérité, ne sont visibles qu'au microscope; ces rameaux vont aussi en avant au palais, et probablement aux dents qui se trouvent là; mais dans ce point, on ne peut plus les apercevoir, car la membrane muqueuse ne se laisse pas séparer du palais sans déchirure. Finalement un autre nerf, qui est la troisième branche du nerf trijumeau, sort de la cavité crânienne avec le nerf vague et le nerf glosso-pharyngien, et se répand, avec plusieurs rameaux facilement reconnaissables, sur les muscles dans le voisinage de l'articulation de la mâchoire.

(1) *n*, fig. 17.

Telle est l'apparence des nerfs tant qu'ils sont encore en dehors de cet organe. Il y a d'assez grandes difficultés, même chez les grenouilles, à reconnaître le trajet des nerfs dans l'intérieur de la langue elle-même; car, outre la couche épaisse de mucosité sécrétée à sa surface, cet organe est obscurci par une multitude de grains ou nœuds opaques, arrondis, qui sont, sans aucun doute, des glandes muqueuses, puis par de nombreux canaux diversement contournés d'une épaisseur égale (à-peu-près 1/500 de ligne), lesquels paraissent remplis de corpuscules semblables aux globules sanguins, et sont ou des canaux charriant la mucosité, ou des vaisseaux lymphatiques, enfin par de très nombreux vaisseaux sanguins. Aussi on est bientôt convaincu de l'impossibilité de rien déterminer sans l'emploi des moyens artificiels. Au sujet des moyens qui ne m'ont procuré aucun avantage, je dirai seulement : que l'insuffisance de sections, aussi bien horizontales que perpendiculaires, dans la substance de la langue, pour procurer des lamelles transparentes, impossibilité déjà reconnue par Valentin, a été confirmée par mes recherches; qu'en outre l'acide acétique, qui m'a aidé à découvrir le trajet des nerfs dans la peau, ne donne aucun résultat favorable pour la recherche des nerfs de la langue, attendu qu'il trouble plutôt qu'il n'éclaircit le mucus, et que chez d'autres animaux, par exemple la Taupe et le Lapin, il dissout, à la vérité, la membrane muqueuse de la langue, mais en même temps il détruit aussi les extrémités nerveuses, et par conséquent ne peut servir qu'à montrer les gros faisceaux nerveux entre les muscles de la langue; enfin que toutes les substances chimiques, quelles qu'elles soient, appliquées pendant la vie de l'animal sur la langue, ont toujours produit une augmentation dans l'afflux du sang vers cet organe, et ont nui encore davantage à la transparence, et que, par conséquent, il faut toujours conseiller, dans les recherches semblables, de faire périr l'animal par hémorrhagie.

Non-seulement je n'ai pas réussi à embrasser, dans son ensemble et d'un même coup-d'œil, le trajet de tous les nerfs de la langue depuis leur entrée dans cet organe, jusqu'à leurs dernières extrémités; mais encore je doute que cela soit possible.

Cependant je suis parvenu à m'en faire une idée, juste j'espère, de la manière suivante : Pour rendre reconnaissables les troncs principaux et les gros rameaux, je trouvai beaucoup d'avantage à me servir d'une solution de potasse caustique. Coupons la langue d'une grenouille, tuée par hémorrhagie, après l'avoir dépouillée de tous les muscles qui ne lui sont pas propres, et de tous les gros vaisseaux qui sont placés en dehors d'elle; laissons-y provisoirement, pour la fixer plus commodément, l'os hyoïde; et tenons ou suspendons cette préparation dans une faible solution aqueuse de potasse caustique. Au bout de peu de minutes, le mucus et les glandes muqueuses sont déjà changés en une substance visqueuse et claire comme de l'eau, substance que l'on voit, en tirant lentement la préparation, s'écouler comme du blanc d'œuf frais. Toute la préparation prend ensuite un haut degré de transparence; la distribution des faisceaux nerveux un peu forts devient déjà reconnaissable à l'œil nu ou avec une faible loupe; les fibres musculaires même se montrent intactes, seulement un peu plus claires. Il est certain que, même avec l'emploi le plus prudent de cette liqueur caustique, les nerfs les plus fins, situés tout-à-fait superficiellement, doivent être détruits, et que l'emploi prolongé de cet alcali produirait la destruction de toute la préparation; cependant il ne paraît agir d'abord que sur la surface de la langue et sur les conduits muqueux, et par conséquent ne pas affecter aussitôt les rameaux nerveux répandus dans le parenchyme même de la langue. Une solution aqueuse de carbonate de potasse donne les mêmes résultats; seulement sa vertu dissolvante ne se manifeste que plus lentement, et est toujours associée à une plus grande destruction des fibres nerveuses. Pour atténuer suffisamment la potasse liquide, il faut en mettre deux à trois gouttes dans une once d'eau. Le temps pendant lequel la préparation doit être exposée à l'action de l'alcali ne peut pas être déterminé d'une manière précise; c'est en retirant plusieurs fois la préparation avec précaution que l'on reconnaît le moment le plus favorable.

Mettons entre deux lames de verre une préparation ainsi traitée dans la position qu'occupe la langue de la grenouille quand elle est projetée hors de la bouche; la pression de ces

deux lames est ordinairement suffisante pour étaler convenablement la pièce. Alors on aperçoit à l'œil nu quatre troncs nerveux qui marchent parallèlement en ligne droite de la racine de la langue vers la pointe bifide, et que l'on reconnaît d'après l'examen précédent des nerfs, avant leur entrée dans la langue, pour le nerf glosso-pharyngien et le nerf hypoglosse. D'après l'explication précédente, le nerf glosso-pharyngien se porte en dehors à côté de l'hypoglosse, et l'on sera par conséquent porté à regarder parmi les quatre troncs nerveux qui se montrent dans la langue, la paire interne pour l'hypoglosse; mais, pour ne pas me tromper, je me décidai à faire un nouvel examen, et la suite m'a appris que cette précaution n'avait pas été inutile. En effet, je rendis sur une autre préparation la distinction des deux paires de nerfs possibles, en coupant l'un assez près de la langue, et en conservant au contraire l'autre jusqu'à sa sortie hors de la cavité crânienne; j'humectai légèrement la pièce avec un peu de la solution caustique, je la soumis à la compression, et je vis que le glosso-pharyngien, en entrant dans la langue, fait une courbure brusque en dedans; en conséquence, de ces quatre nerfs de la langue, la paire interne placée le plus près de la ligne médiane appartient au nerf du pharynx, et l'externe au nerf du corps charnu de la langue.

Si nous dirigeons le microscope sur le trajet du glosso-pharyngien, nous voyons que, depuis la racine de la langue jusqu'à la pointe bifide, il ne donne aucun rameau en dedans; que, en conséquence, les portions droite et gauche de cette paire ne tiennent ici nullement l'une à l'autre. Du côté externe du tronc partent beaucoup de branches, lesquelles, se continuant au-dessus ou au-dessous de l'hypoglosse, vont en dehors et obliquement en avant; ces branches se divisent, à la vérité, très souvent, mais ne forment nulle part entre elles un plexus, et ne s'anastomosent nullement avec des rameaux de l'hypoglosse; elles disparaissent en partie à l'œil; mais la plupart du temps, devenant par séparation de plus en plus minces, elles se font voir jusqu'auprès du bord de la langue; là même les rameaux voisins paraissent s'unir entre eux, deux à deux, par arcades, disposition qui, cependant, ne peut pas être observée, dans le mode

de recherches ici pratiqué, avec une sûreté complète, pas plus que le trajet ultérieur du nerf. L'extrémité la plus antérieure du glosso-pharyngien devenu plus mince par l'émission des rameaux qui ont été décrits et qui se portent en dehors, se trouve dans le voisinage des deux languettes qui terminent la langue de la grenouille; et là non-seulement s'opère une ramification unilatérale, mais encore il naît de fins ramuscules qui se portent vers la ligne médiane, de sorte que le tout représente une ramification en buisson; là aussi, à l'extrémité moyenne de la langue qui unit en forme de pont les deux languettes, il paraît exister une communication en arcade entre les deux nerfs de même nom, ce sur quoi cependant je ne pus acquérir une certitude complète. Il ne faut pas croire que les branches latérales décrites soient toutes sur le même plan; c'est la pression seule de la lame de verre qui les y ramène à cause de la grande mollesse de toute la substance, et les rameaux qui se cachent à l'œil peuvent fort bien être destinés au dos de la langue; mais, telle qu'est la chose, je ne crois pas pouvoir mieux comparer tout le trajet du glosso-pharyngien qu'à la tige d'une plume, de laquelle les barbes du côté interne ont été détachées, et celles du côté externe et des deux côtés à la pointe ont été conservées; les rameaux du nerf représenteraient alors ces barbes, si ce n'est qu'ils ne sont pas naturellement aussi serrés et aussi nombreux que les barbes d'une plume.

Tournons notre attention sur le nerf hypoglosse situé plus en dehors; nous trouvons qu'il se distingue essentiellement du glosso-pharyngien par une moindre régularité dans les ramifications, par une moindre extension de son trajet et par de nombreuses dispositions plexiformes de ses rameaux et de ses branches. Il a également sa principale direction de la racine de la langue vers la double languette; semblablement il ne donne de ses branches que du côté externe jusqu'à la pointe extrême; de même aussi les troncs, les branches et les rameaux des nerfs des deux côtés n'ont aucune connexion entre eux; leur parcours est tout-à-fait séparé. Mais ses branches ne vont pas, aussi régulièrement que ceux du glosso-pharyngien, en dehors et en avant, quelques-unes courent même en arrière; toutes ont une forme plus incurvée, plus semblable à des racines d'arbre; elles se partagent et se ramifient

très diversement, et forment entre elles par des anastomoses un plexus qui, en partie, commence tout près du tronc, et se rapproche du bord et de la pointe de la langue beaucoup moins que les rameaux du glosso-pharyngien ; de ce plexus, enfin, sortent de fins ramuscules qui sont encore composés de plusieurs fibres primitives, et qui forment des anses terminales telles que nous avons appris à les connaître dans les muscles. Comme le nerf hypoglosse avec ses rameaux ne se rapproche pas tout-à-fait de la surface de la langue, il n'est pas affecté par l'action modérée de la liqueur caustique ; et la préparation que je décris ici rend manifeste son mode de distribution, lequel, comme nous le voyons, est, en général, tout-à-fait analogue à celle des nerfs des muscles.

Par le même procédé, nous découvrons enfin dans le voisinage de la racine de la langue quelques faisceaux nerveux qui, consistant en un petit nombre de fibres primitives, passent transversalement par-dessus les fibres musculaires de cet organe, ne paraissent être logés que dans la membrane muqueuse, montrent une direction très allongée, presque rectiligne, se portent, en devenant plus gros par des anastomoses, aux deux côtés de la langue, puis se montrent interrompus. Ces faisceaux nerveux n'ont aucune connexion visible ni avec l'hypoglosse, ni avec le glosso-pharyngien; leur direction et leur disposition sont tout autres : aussi, ne puis-je m'empêcher de les regarder comme des rameaux de cette paire de nerfs aperçue au plafond de la cavité buccale, paire dont on peut, comme je l'ai déjà remarqué poursuivre sous le microscope la distribution jusqu'à la racine de la langue dans la membrane muqueuse détachée de la cavité buccale. En conséquence, je les considère comme des rameaux nerveux appartenant à la branche linguale du nerf trijumeau.

Ainsi, la préparation traitée par la potasse nous aura fait reconnaître et distinguer l'un de l'autre les trois nerfs différens de la langue. Nous avons, dans cet examen, complètement vu l'hypoglosse; du glosso-pharyngien, nous n'avons aperçu que le tronc et les branches, et son mode de terminaison nous est demeuré caché; enfin, les plus fins ramuscules du trijumeau étaient seuls reconnaissables, tandis que les rameaux et les branches en sont placés hors de la langue. Pour compléter d'une

autre façon ce qui y manque, nous allons tourner le regard sur le nerf trijumeau.

Du plafond de la cavité buccale détachons la membrane muqueuse avec les branches palatines de la cinquième paire, décrites plus haut, qui y pénètrent, et considérons-les sans aucune préparation autre qu'une compression légère; car l'humectation avec la solution alcaline augmenterait, il est vrai, la transparence, mais détruirait les nerfs qui sont là très exposés à son action. Pour agrandir le champ de la vision, n'employons pas sous le microscope un très fort grossissement. Alors les troncs de chaque côté se montrent avec leurs branches et leurs rameaux les plus gros (1). Les deux troncs paraissent notablement gros, avec des stries très fines; ils contiennent, par conséquent, un nombre très considérable de fibres primitives; ils marchent parallèlement à côté l'un de l'autre sans communiquer nulle part ensemble d'une manière visible; ils fournissent leurs branches plus du côté externe, tourné vers la mâchoire, que du côté interne, par lequel ils se regardent, et le petit nombre de branches qui naissent de ce dernier côté, croisent après une brusque courbure leur propre tronc, et marchent du côté externe, ou bien vont entre les deux troncs en avant et plus souvent en arrière; les branches qui naissent du côté externe ne vont pas régulièrement en dehors, mais elles se tournent fréquemment en arrière: ce qui se voit dans les branches placées près de l'origine du nerf. Quant aux branches, il faut également noter que souvent une grande partie des fibres primitives d'une branche retournent au même tronc après un court trajet, et que dans ce tronc elles ont la même direction que celles suivant laquelle elles sont sorties; car, à sa rentrée comme à sa sortie, toute la branche forme avec le tronc un angle aigu en avant, obtus en arrière (2). Il faut encore remarquer que souvent de grosses branches sortent du tronc sous des angles droits; que les deux angles sont alors arrondis, et que, des fibres de la branche, une partie descend évidemment vers l'extrémité du tronc, tandis qu'une autre remonte

(1) Planche 4, fig. 19.
(2) Planche 4, fig. 19 *b*, *c*.

vers son origine, de sorte qu'à-la-fois le tronc, par cette branche, envoie dès fibres primitives avec une direction centrifuge, et en reçoit dont la direction est centripète.

Les branches et les rameaux qui en naissent forment déjà tout près du tronc par division, ramification et anastomose, un lacis varié qui est semblable à celui que j'ai trouvé dans la peau, et dans lequel on voit de nouveau un fréquent retour des fibres primitives dans le tronc qui leur a donné naissance (1). Ce lacis peut être poursuivi en parti jusqu'au bord du maxillaire supérieur, en partie, en tant surtout qu'il provient des branches récurrentes au-delà de la région articulaire, dans la membrane muqueuse du plancher de la bouche, et de là, comme il a déjà été dit, dans la membrane muqueuse de la racine de la langue. Mais plus il s'éloigne du tronc, plus il devient pauvre; les faisceaux isolés deviennent de plus en plus minces; cependant, même avec les plus forts grossissemens, je n'ai pas aperçu dans ce lacis des fibres primitives marchant isolément. Ces faisceaux prennent une forme rectiligne, très allongée, sans montrer nulle part des anses terminales. Comparant ces derniers faisceaux du lacis très étendu et très éloigné de son point central avec les faisceaux nerveux remarqués plus haut dans la langue, qui croisent les fibres musculaires de cet organe, ne se courbent nulle part, mais deviennent plus gros par anastomoses des deux côtés, je ne puis m'empêcher d'admettre : que des fibres primitives sorties par branches et rameaux d'un de ces deux troncs nerveux marchant sur le plafond de la cavité buccale, y reviennent sans doute en partie après un trajet plus ou moins long; que, lorsqu'elles ont atteint la langue, elles ne se courbent pas, mais qu'elles vont transversalement au-dessus de cet organe à travers le lacis, de l'autre côté, jusqu'au tronc opposé; de sorte que ces deux troncs de la même paire, ne tenant pas immédiatement l'un à l'autre au plafond de la cavité buccale, sont dans une connexion médiate par le réseau nerveux étendu sur le plancher de la cavité buccale et sur la langue. Pour obtenir une vue tout-à-fait complète et probante de cette disposition, il se-

(1) Planche 4, fig. 19 *e*.

rait nécessaire de diviser par une section longitudinale la membrane muqueuse au plafond de la bouche, sur la ligne moyenne entre les deux troncs nerveux, et de la détacher sur la région articulaire de la mâchoire, au fond de la bouche et sur la langue jusqu'à l'autre côté; mais celui qui essaiera de le faire trouvera dans l'adhérence solide de la membrane muqueuse en certains points, dans l'interruption sur certaines parties, par exemple autour de l'ouverture très large de la trompe d'Eustache, et enfin dans les efforts nécessaires pour déployer sans aucun pli sur la lame de verre, d'aussi grands lambeaux, trouvera, dis-je, dans tout cela tant de difficultés, qu'il ne me reprochera pas de manquer d'adresse, si j'avoue que jusqu'à présent je n'ai pu y réussir. Je ne puis donc soutenir avec précision qu'une chose, savoir, que le nerf trijumeau, dans la membrane muqueuse de toute la cavité buccale et dans la région postérieure de la langue, forme un plexus semblable au réseau des nerfs de la peau. Quant au passage des fibres primitives de ce nerf d'un côté à l'autre, transversalement au-dessus de la langue, je ne puis l'admettre que d'une manière très probable; mais j'espère arriver par des recherches ultérieures à une certitude sur ce point. Je dois encore remarquer que, dans le réseau nerveux dont il est ici question, j'ai aperçu des places où les fibres primitives d'un rameau, ou même de deux rameaux anastomosés, semblaient s'écarter l'une de l'autre et se combiner entre elles d'une manière indistincte pour se réunir ensuite en faisceaux nerveux régulièrement constitués (1). Dois-je regarder, ainsi que je suis porté à le faire, ces formations comme de petits ganglions dans la membrane muqueuse, ou dois-je les attribuer à un écrasement accidentel et local? C'est ce que je ne me hasarde pas encore à décider. J'en ai observé souvent de semblables, mais je ne les ai pas trouvé à une seule et même place. Au reste, tout le réseau lui-même présente de grandes diversités. On ne peut pas douter que, chez des animaux où le nerf lingual existe comme tronc, son réseau dans la membrane muqueuse ne soit plus riche et plus serré que chez la grenouille.

(1) Planche 4, fig. 19*f*.

Nous avons déjà vu que le nerf hypoglosse forme ses anses terminales à quelque distance du bord de la langue, par conséquent qu'il n'entre pas dans la membrane muqueuse elle-même, ni dans les deux pointes de cet organe pourvues de fibres musculaires. D'autre part, nous avons constaté la distribution des rameaux linguaux du nerf trijumeau, dans la membrane muqueuse à la vérité, mais seulement dans la région de la racine de la langue. On peut en conséquence présumer que dans le bord extrême de la langue et dans les deux pointes en languette, nous ne trouverons que le nerf glosso-pharyngien, et encore, d'après ce que nous connaissons de son trajet, ne seraient-ce que ses ramuscules les plus ténus. Pour y arriver il faut une certaine préparation : qu'on tue une grenouille de médiocre taille par hémorraghie, qu'on nettoie jusqu'à un certain point la langue des mucosités visqueuses adhérentes, en injectant dans la bouche, à diverses reprises, de l'eau tiède chargée d'une très petite quantité de carbonate de potasse, et que l'on coupe, à l'aide de ciseaux fins sur l'extrémité en languette, un lambeau grand d'une ligne ou une ligne et demie, ou sur le bord de la langue un lambeau encore plus petit. Ici il faut intercaler une remarque incidente, mais qui ne me paraît pas sans intérêt: je croyais d'abord que l'accumulation de mucosités sur la langue, accumulation qui nuit beaucoup à la transparence, serait diminuée, et qu'ainsi les nerfs ressortiraient plus distinctement, si je laissais jeuner l'animal un certain temps; mais en cela je me vis trompé; la langue, à la vérité, parut en général plus nette; mais les nerfs les plus fins, au contraire, ne devinrent que plus indécis et plus vagues; cela fut encore plus frappant dans mes recherches sur les nerfs du canal intestinal, lesquelles malheureusement ne m'ont encore donné aucun résultat. Si, en effet, pour nettoyer le canal intestinal, j'avais fait jeuner la grenouille un certain temps, je ne pouvais plus reconnaître aucun nerf dans tout le canal digestif, je ne distinguais pas même les plus gros faisceaux nerveux dans le mésentère; si j'injectais à l'animal encore vigoureux un liquide nutritif quelconque par l'anus, et si j'examinais ensuite l'intestin, j'apercevais des fibres nerveuses primitives toujours reconnaissables entre les vaisseaux lymphatiques gorgés de globules. Le nerf paraît donc recevoir,

par son action même, une certaine turgescence qu'il perd dans une inaction prolongée.

Considérons sous le compresseur un morceau de langue de grenouille ainsi obtenu et sous un grossissement linéaire d'environ 250 fois, et ne nous laissons pas rebuter par quelques insuccès que cause aisément une fausse position de l'objet comprimé; nous reconnaîtrons les ramuscules terminaux du glosso-pharyngien (1). Les arcades d'union, aperçues d'une manière peu distincte dans le premier examen de la totalité de la langue, aux extrémités des rameaux du glosso-pharyngien, existent réellement; mais ce ne sont pas des anses terminales; elles se montrent seulement comme les commencemens d'un plexus terminal. Quand les rameaux de ce nerf, qui n'a jusque-là formé aucun plexus, devenus très fins par des divisions répétées, se sont approchés de la surface de la langue à la distance d'une ligne environ, ils s'anastomosent entre eux, puis se séparent les unes des autres de nouveau pour se réunir encore après une ramification plus ténue. Dans ce réseau, qui ne diffère pas essentiellement du plexus terminal des nerfs des muscles, quant à la forme générale, je remarque cette particularité, à savoir que les faisceaux qui ne contiennent même qu'un petit nombre de fibres primitives, ont cependant une grosseur notable, leurs fibres paraissant plus lâchement jonchées les unes à côté des autres, et pouvant par cela même être comptées avec facilité, et qu'en outre ces faisceaux ont une apparence irrégulière, noueuse, leurs fibres primitives s'écartant plus en certaines places qu'en d'autres et laissant par conséquent, voir une plus grande étendue de leur largeur. (2)

Tout-à-fait dans le voisinage du bord de la langue, ce plexus se résout dans ses fibres primitives isolées, dont chacune parcourt un trajet court mais tout-à-fait isolé jusqu'à l'extrême surface de la langue, et rentre ensuite dans le rameau voisin par une anse terminale. En conséquence, ce qui me paraît essentiel dans le mode de distribution du nerf glosso-pharyngien, c'est que le réseau n'est formé que par les ramuscules les plus ténus, et qu'il

(1) Planche 4, fig. 18.
(2) Planche 4, fig. 18 *a*.

se résout en fibres primitives tout-à-fait isolées, lesquelles, déjà préparées dans les faisceaux du plexus, apparaissent complètement dans les anses terminales. Un plexus existe aussi dans la distribution des nerfs des muscles, et là même, bien que rarement, les anses terminales sont formées çà et là de fibres isolées ; mais la différence entre la distribution du glosso-pharyngien et la distribution des nerfs des muscles n'est que relative ; cependant elle est assez frappante pour ne pas échapper à quiconque examinera les choses mêmes. Si nous considérons encore une fois tout le trajet du glosso-pharyngien, je ne puis pas trouver pour sa forme une comparaison plus convenable qu'avec l'artère mésentérique supérieure, laquelle donne pour l'intestin grêle des branches partant d'un seul côté et marchant assez parallèlement, lesquelles à leur tour se partagent dans le voisinage de l'intestin en un réseau, et se réunissent ensuite. Seulement, pour compléter l'image il faudrait supposer que les rameaux terminaux qui marchent sur le côté interne et postérieur de l'intestin, passent immédiatement de l'un à l'autre.

De mes recherches, exposées dans ce qui précède, sur la disposition des nerfs dans la langue et dans la membrane muqueuse de la bouche, résultent les conclusions suivantes, qui peuvent être établies comme certaines :

1. Le nerf hypoglosse qui, encore en dehors de la langue, donne des rameaux aux muscles voisins, ne se distribue qu'à la la partie musculeuse de la langue sans en toucher la membrane muqueuse ; il s'y comporte absolument comme les nerfs des muscles, formant, comme eux, un plexus et des anses terminales, et ne s'en distinguant que par sa ramification unilatérale, mais ayant, avec la plupart des autres nerfs cérébraux, cela de commun, que ses deux troncs du même nom ne s'unissent pas entre eux par des ramifications.

2. Les rameaux de la cinquième paire de nerfs cérébraux correspondant au nerf lingual appartiennent à la membrane muqueuse de la bouche et de la partie postérieure de la langue, et montrent dans cette membrane une disposition très semblable à celle des nerfs de la peau ; car ils forment pendant tout leur trajet un réseau de branches, de rameaux et de ramuscules, et ne

laissent voir nulle part des anses terminales proprement dites. Ils se distinguent des nerfs de la peau par cela, qu'une grande partie de leurs fibres primitives, après un trajet plus ou moins long séparé du tronc, retournent à ce même tronc; qu'au contraire, leur passage dans le tronc du côté opposé n'est pas encore complètement prouvé; que nulle part ces rameaux de la cinquième paire ne paraissent se diviser en fibres tout-à-fait isolées, et qu'enfin ils forment probablement cà et là de petits ganglions. Le réseau formé par ces nerfs sur la langue, comparé avec celui du plafond de la cavité buccale, paraît très pauvre et composé de faisceaux minces et allongés la plupart; cette disposition pourrait être considérée comme une particularité de ces nerfs chez la grenouille, et peut-être chez tous les animaux qui n'ont pas, à proprement parler, de nerf lingual.

3. Le nerf glosso-pharyngien traverse la partie musculaire de la langue sans y fournir de rameaux, et sans prendre aucune disposition plexiforme; le siège de son activité est tout-à-fait dans la superficie de la langue et dans la membrane muqueuse elle-même; il y forme avec ses ramuscules les plus ténus, un réseau caractérisé par un accolement très lâche des fibres primitives, et se résout enfin en ses cylindres élémentaires qui marchent absolument seul à seul, et qui forment des anses terminales. Ce nerf aussi se ramifie, comme le nerf hypoglosse, seulement d'un côté, il ne s'anastomose pas non plus par des branches un peu grosses avec le nerf collatéral; cependant l'anastomose existé probablement entre les plexus terminaux des deux côtés.

Si nous pouvons faire dépendre principalement le degré de sensibilité de la dispositon des extrémités périphériques d'un nerf, il n'est pas douteux qu'un nerf qui se partage en ses parties élémentaires les plus fines doit présenter une sensibilité plus grande qu'un autre dans lequel les fibres primitives restent réunies en faisceaux plus forts; de même que le nerf qui forme un réseau très étendu, mais non composé des élémens les plus fins, est sans doute moins approprié à la perception d'une sensation spéciale. Si donc nous comparons la ramification si extraordinairement fine des nerfs optiques sur la rétine avec la disposition plexiforme des nerfs de la peau si étendue et composée déjà de faisceaux assez gros,

il ne sera peut-être pas trop téméraire de vouloir reconnaître, dans la disposition morphologique, telle qu'elle a été décrite, du nerf glosso-pharyngien, un pur nerf des sens, au contraire dans la disposition morphologique des rameaux du trijumeau qui représentent le nerf lingual un nerf de la sensibilité générale. Si maintenant nous ajoutons que le nerf hypoglosse si semblable, d'après sa forme, aux nerfs qui se distribuent dans les muscles, doit être lui-même un nerf de muscles, mes recherches sur les nerfs de la langue auront démontré anatomiquement ce que Barthélemy Panizza (*Essais sur les fonctions des nerfs*) a démontré, touchant ces mêmes nerfs, physiologiquement par ses expériences.

Essayons maintenant de tirer une conclusion finale, et comparons les recherches exposées précédemment sur le mode de distribution des nerfs dans la peau et dans la langue avec la disposition des nerfs dans les muscles, découverte par Valentin. La doctrine capitale de ce naturaliste est : *que les nerfs n'ont, à proprement parler, point de terminaison périphérique, mais que, dans les organes périphériques, leur partie centrifuge passe, sans délimitation, dans leur partie centripète.* La comparaison de ses recherches et des miennes m'autorise à compléter sa doctrine, en admettant : *que le caractère essentiel de tous les purs nerfs des sens consiste à former à leur partie périphérique un réseau très fin, et à se résoudre en leurs parties élémentaires les plus ténues ; de plus, que le caractère essentiel des nerfs qui président à la sensibilité générale, soit qu'ils appartiennent au cerveau, soit qu'ils appartiennent à la moelle épinière, consiste à former des réseaux variés, très étendus, qui sont constitués la plupart du temps par des faisceaux nerveux, rarement par des fibres primitives isolées ; enfin, que le caractère essentiel des nerfs qui dirigent l'action musculaire consiste à former dans l'intérieur du muscle un plexus constitué en partie par des faisceaux forts, et puis à se disposer en anses terminales, qui très rarement sont constituées par des fibres primitives absolument isolées.*

Chez les grenouilles comme chez les oiseaux, on ne trouve pas, à proprement parler, de rameau lingual du nerf trijumeau ; la cause de cette disposition est probablement que, les dents

manquant à l'os maxillaire inférieur, le nerf alvéolaire n'existe pas comme tronc du nerf lingual; mais c'est plus encore que, là où l'activité du nerf d'un sens est empêchée par la structure de l'organe, comme cela a lieu relativement au nerf glosso-pharyngien par le tégument corné de la langue des oiseaux ou par la couche de mucosité épaisse sur la langue des grenouilles, ce nerf ne peut plus servir qu'à la sensibilité générale; d'autant plus que la sensibilité d'un sens, incomplète, ne se distingue pas essentiellement de la sensibilité générale. En conséquence, le nerf glosso-pharyngien de ces animaux, nonobstant sa structure qui est celle des nerfs des sens, ne peut avoir aucune autre fonction que celle qui appartient au nerf lingual dans les organes du goût plus développés. Enfin, si nous devons chercher le caractère essentiel des nerfs des sens en ce que les fibres primitives isolées se séparent les unes des autres dans ces nerfs, nous pouvons sans doute encore admettre que les nerfs de la peau, là où cette membrane est développée en organe du tact, seront divisés en des fils plus fins que cela n'est sur d'autres points.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 4.

Les seize premières figures de la planche 4 appartiennent à la première section de ce Mémoire, et les 17e, 18e, 19e et 20e à la troisième section.

On a essayé de représenter dans la première figure les raies claires presque toujours tournées en spiral, qui donnent à la surface externe des nefs l'aspect des tendons.

La figure 2 représente le trajet onduleux d'un faisceau de filamens nerveux dans l'intérieur de son enveloppe, borné par une ligne droite. Cette structure explique l'apparence extérieure représentée dans la figure 1.

Dans la figure 3, les mêmes raies sont représentées; mais, au lieu d'être ondulées comme dans leur état naturel, elles sont étendues par la pression.

Fig. 4. Un seul faisceau primitif avec une représentation de la matière contenue coagulée. — *a.* une petite masse de matière coagulée et granuleuse, contenue naturellement dans la cavité des nerfs : une gouttelette se trouve rassemblée à l'extrémité; — *b.* matière contenue coagulée, qui distend tellement la cavité qu'on ne peut plus apercevoir des traces du bord double; — *c.* dans ce point la coagulation de la matière renfermée n'est considérable que vers la paroi du tuyau nerveux : c'est celui qui détermine la disparition du bord double.

Fig. 5. Un seul faisceau primitif avec le contenu tout-à-fait dans l'état naturel et non coagulé : = *a*, gouteletté sortie, liquide encore et qui montre le bord double; en *b* une partie du con-

tenu, liquide encore, se trouve rapprochée des parois du tuyau nerveux et perd un peu la double bordure, — *c.* dans ce point il y a séparation du contour interne, qui continue son trajet inférieurement: apparence qui dépend probablement de l'espace vide entre deux gouttes de matière liquide continue qui forment en haut et en bas une sorte d'arcade.

Fig. 6. Des gouttes isolées de liquide contenu dans un nerf, laissant voir la double bordure.

Fig. 7. L'aspect d'un seul faisceau primitif offrant deux raies claires et argentées sur un fond noir, ce qui a lieu quand l'objet est desséché sur une plaque de verre et vu par la lumière réfléchie.

Fig. 8. Un seul faisceau primitif comprimé dans un endroit par une aiguille placée en travers, ce qui détermine la rencontre en forme d'arcade des contours internes de deux côtés dans le voisinage du point comprimé.

Fig. 9. Apparence que présentent des faisceaux primitifs d'un cylindre à contours simples, quand on les regarde avec des verres trop rapprochés de l'objet. On voit ici que des faisceaux primitifs, posés à plat, se dépriment au milieu.

Fig. 10. Apparence des faisceaux primitifs et de leurs particules, après avoir été dans l'eau pendant vingt-quatre heures.

Fig. 11. Des faisceaux primitifs, traités par de l'eau chaude. Le contenu non coagulé forme des gouttes à double bordure et un chapelet semblable à des perles dans l'intérieur de la cavité du nerf.

Fig. 12. Masse cérébrale, après avoir macéré pendant vingt-quatre heures dans du vinaigre. On y voit, en grande abondance des globules à bordure simple, des masses et des fragmens de tuyaux articulés. Ces derniers sont rendus évidens par une pression prolongée.

Fig. 13. Un faisceau primitif, endurci par l'esprit-de-vin: il a l'apparence comme s'il était formé de globules placés les uns à côté des autres.

Fig. 14. Une portion d'un nerf cutané d'une grenouille tuée par la vapeur du soufre, avec l'indication des vaisseaux sanguins gonflés.

Fig. 15. Bout supérieur du nerf sciatique quatorze jours après avoir été coupé. On y voit une apparence d'anastomose; mais ce n'est qu'en apparence.

Fig. 16. Une portion de la peau du dos d'une grenouille avec ses branches nerveuses et une blessure cicatrisée. Les nerfs ne pénètrent point dans la cicatrice, mais se terminent dans le voisinage sous forme de masse.

Fig. 17. La gorge d'une grenouille dépouillée dans la moitié de son étendue de la membrane muqueuse et représentée avec un peu plus que sa grandeur naturelle: — *a.* langue; — *b.* corps de l'os hyoïde; — *c.* cornes antérieures; — *d.* embouchure de la trompe d'Eustache; — *e.* cornes postérieure; — *f.* pharynx; — *g.* muscle hyoglosse; — *h.* trois petits muscles, que je considère comme le ventre postérieur du muscle digastrique; — *i.* nerf hypoglosse; — *k.* un élévateur de l'épaule; — *l.* nerf glosso-pharyngien; — *m.* nerf de la huitième paire; — *n.* branches de la cinquième paire (qui appartiennent au palais).

Fig. 18. Plexus terminal du nerf glosso-pharyngien formé d'anastomoses des simples faisceaux nerveux primitifs. (*a*) représente un endroit où les faisceaux primitifs se trouvent à côté les uns des autres, groupés d'une manière particulièrement lâche.

Fig. 19. Mailles formées par les branches palatines de la cinquième paire de nerfs dans la membrane muqueuse de la cavité buccale; (*a*), une branche qui, naissant du côté interne du tronc, passe transversalement sur ce dernier, et se dirige en dehors; (*b*) branche dont la plus grande partie (*c*) retourne au tronc; (*d*) branche qui part du tronc sous un angle droit, et se dirige vers ce dernier sous des angles divers; (*e*) une branche qui se contourne pour retourner au tronc; (*f*) probablement un ganglion.

Fig. 19'. représente la distribution des nerfs dans le muscle peaucier d'un lapin; (*a*, *a*)

deux rameaux qui entrent dans le muscle qu'ils transpercent en (*c d* et *e*) pour se rendre dans la peau.

Fig. 20, montre la forme fondamentale des arcs terminaux des nerfs musculaires; (*a*) un faisceau nerveux qui tire son origine du plexus terminal; (*b b b*) faisceaux nerveux qui ne paraissent pas avoir des arcades terminales. Cette figure n'est pas dessinée d'après nature; ainsi, les arcades terminales des nerfs ne sont formées que de simples faisceaux primitifs (ce qui n'a jamais lieu). On les a dessinés ainsi pour bien faire sentir la différence de la distribution des nerfs dans le muscle peaucier d'avec celle qui a lieu dans les autres muscles sujets à la volonté.

PLANCHE 5.

Cette figure représente un morceau de la peau du dos d'une grenouille dans lequel quatre nerfs destinés à la peau (*A B C* et *D*) forment des mailles; (*a b c*) est un faisceau nerveux bifurqué, qu'on a choisi exprès pour représenter les diverses formes et directions que prennent les faisceaux nerveux dans leur cours; (*d* et *e*) deux nerfs qui se croisent et forment des faisceaux qui ne sont en partie qu'apparens; (*f*) un faisceau qui tombe sur un autre perpendiculairement, et ses filets se rencontrent avec ceux de l'autre en divergeant; (*g*) un carré formé par la rencontre de deux faisceaux semblables sous un angle droit; (*h*) une figure rhomboïdale; (*i i*) des triangles formés par la rencontre d'un faisceau bifurqué avec un autre faisceau nerveux qui change plusieurs fois de direction; (*k*) un carré formé par la rencontre des branches de deux faisceaux nerveux bifurqués à angles droit; (*l* et *m*) un rhombe et un parallélogramme formé par un mécanisme semblable; (*n* et *o*) un pentagone et un heptagone produits par la rencontre régulière de plusieurs branches bifurquées sous des angles obtus; (*p*) un faisceau bifurqué à angle arrondi, dans les branches duquel on peut apercevoir des filets anastomosés avec ceux d'une autre branche; (*q*) nerf composé de plusieurs filets qui se ramifient dans le plexus nerveux, mais peu après se dirigent en arrière, et s'accollent de nouveau aux branches du nerf d'où ils ont tiré leur origine; (*x*) plusieurs glandules cutanées; (*y*) vaisseau sanguin avec déposition du pigment le long de ses parois; (*z*) du pigment semblable déposé librement dans la peau sans suivre le cours des vaisseaux.

Observation. — Je n'ai pu conserver un même grossissement dans toutes les figures, ayant été obligé de donner plus de clarté à certains détails et à certaines particularités qui n'ont pas pu même être observées sans cela, grossissement qui serait fort incommode à étendre à de grandes surfaces. Ainsi, le grossissement des figures 4, 5, 6, 7, 9, 11 et 13 de la planche 4 est à-peu-près 550 fois; et les figures 8, 10, 12, 15, 16, 18, 19 et 20 de la même planche, et 2 de la planche 11, 250 fois. Le grossissement est encore moindre dans les autres figures et la figure de la planche 5; les quatre troncs nerveux devraient être beaucoup rapprochés les uns des autres pour avoir un rapport convenable avec leur plexus grossi.

NOUVELLES OBSERVATIONS *sur la mesure de la température des tissus organiques du corps de l'homme et des animaux au moyen des effets thermo-électriques,*

Par MM. BECQUEREL et BRESCHET.

(Lues à l'Académie des Sciences, le 9 avril 1838.) (1)

Le Mémoire que nous présentons aujourd'hui à l'Académie est l'exposé succinct de la continuation des expériences que nous avons entreprises soit à Paris, soit dans nos voyages aux Alpes et en Italie, pour déterminer d'une manière plus rigoureuse qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, la température des tissus en général et des organes intérieurs de l'homme et des animaux, à l'aide des effets thermo-électriques.

L'emploi que nous avons fait des aiguilles métalliques mixtes, d'un diamètre moindre qu'un millimètre pour déterminer la température des parties intérieures des corps organisés, exige des précautions délicates dont nous avons déjà fait connaître quelques-unes, et sans lesquelles il n'est pas possible d'obtenir des résultats sur l'exactitude desquels on puisse compter; aujourd'hui nous allons compléter ce que nous avons dit à cet égard.

Lorsqu'on plonge une barre de métal par l'une de ses extrémités dans une source de chaleur, qui n'est pas capable de réagir chimiquement sur ses parties constituantes, cette barre s'échauffe de proche en proche jusqu'à une distance plus ou moins éloignée de la partie immergée, qui dépend de la nature du métal, des dimensions de la barre, de la température de la source et de celle de l'air ambiant.

(1) Voyez, pour les précédens Mémoires de MM. Becquerel et Breschet sur la chaleur animale, les tomes III et IV de ce recueil.

Les diverses sections de la barre, à partir de la source de chaleur et jusqu'à une certaine distance, prennent donc des températures différentes, supérieures à celle de l'air ambiant; mais aussitôt que chacune d'elles a atteint la température qu'elle doit conserver, c'est-à-dire son état d'équilibre, l'expérience prouve que pour des distances à la source qui croissent en progression arithmétique, les excès de température décroissent en progression géométrique, toutes les fois que les excès de la température de la barre sur celle du milieu ambiant ne dépassent pas 20 à 30°. D'un autre côté, la propagation de la chaleur variant avec les dimensions de la barre, la perte de chaleur étant proportionnelle à l'aire des surfaces extérieures, et la quantité de chaleur qui traverse étant aussi proportionnelle à l'aire de la section, le décroissement de la température devra donc être d'autant plus considérable que le contour sera moindre. L'expérience prouve effectivement que dans deux barres de même métal, n'ayant pas la même section transversale, les distances du foyer aux points où la température est la même, sont entre elles comme les racines carrées des épaisseurs, ou comme les racines carrées de leurs rayons si les barres sont des cylindres. Il suit de ces diverses observations que plus les cylindres ou les aiguilles métalliques auront des diamètres petits, moins la source de chaleur se refroidira quand sa température sera capable de varier par la présence des ces aiguilles; de là, la nécessité d'opérer avec des aiguilles qui ont moins d'un millimètre de diamètre.

Il résulte encore des observations précédentes, que lorsqu'on cherche à déterminer la température des parties intérieures de l'homme qui est d'environ 37°, il faut le placer dans un milieu dont la température soit d'au moins 18 ou 20°. Si cette condition ne suffit pas encore, il faut trouver par des expériences préalables, les effets dus au refroidissement produit dans les muscles par la présence des aiguilles. C'est un point sur lequel nous n'avons peut-être pas assez insisté dans nos précédens Mémoires.

Le procédé pour trouver la température intérieure du corps de l'homme consiste, comme on sait, à faire usage de deux ai-

guilles composées chacune de deux autres, l'une de cuivre l'autre d'acier, soudées par un de leurs bouts. L'une des soudures est placé dans un milieu dont la température reste constante pendant la durée de l'expérience, tandis que l'autre est introduite dans la partie dont on veut mesurer la température. Ces deux aiguilles communiquent ensemble d'une part, par leur bout acier avec un fil d'acier de même nature, et de l'autre, par leur bout cuivre avec les extrémités du fil d'un excellent multiplicateur thermo-électrique.

Lorsque les deux soudures ont la même température, l'aiguille aimantée n'est pas déviée; mais pour peu qu'il y ait une différence entre les deux températures, ne fût-elle que de 0,1 de degré, il y a une déviation dont le sens et l'étendue servent à évaluer exactement cette différence, et par suite la température d'un des milieux quand celle de l'autre, qui est constante, est connue.

La source constante que nous avons l'habitude d'employer est fournie par l'appareil de Sorel, que nous avons déjà décrit; ou par la bouche d'une personne habituée à ce genre d'expérimentation. L'appareil M. Sorel conserve bien pendant quelques heures une température qui ne varie que de quelques dixièmes de degré; mais la masse d'eau qui la donne est tellement considérable, que la soudure que l'on y plonge se met promptement en équilibre de température avec elle, malgré les pertes qu'éprouvent les parties de l'aiguille situées en dehors, lesquelles sont promptement réparées. Dans ce cas, la température accusée par la soudure est bien celle du milieu dans lequel elle se trouve. Il n'en est pas de même de la température accusée par la seconde soudure qui se trouve dans un muscle à peu de distance de la peau, lequel muscle, en raison des tissus dont il se compose, de leur peu d'étendue et de leur mauvaise conductibilité, ne doit pas être considéré comme une source de chaleur égale à l'autre; aussi trouve-t-on quand on opère dans un milieu dont la température est inférieure à 18 ou 20 degrés, une différence en faveur de l'appareil, lors même que la température de ce dernier est la même que celle du muscle.

En employant la bouche comme source de chaleur con-

stante, on n'a plus à craindre autant les différences que nous venons de signaler, parce que les deux sources ont de l'analogie entre elles, sous le rapport de leur constitution.

Nous sommes entrés dans quelques détails sur les précautions à prendre quand on cherche à mesurer la température intérieure des corps organisés, afin de mettre les personnes qui voudront se servir de notre procédé à même d'éviter les causes d'erreur indiquées.

Nous allons maintenant exposer les expériences que nous avons faites pour montrer jusqu'à quel point la bouche peut remplacer l'appareil à température constante.

Chacune des soudures a été mise dans la bouche d'un jeune homme de 22 ans, entre le palais et la langue, qui exerçait une légère pression sur le fil métallique, afin d'éviter les variations résultant du passage de l'air aspiré. L'aiguille aimantée fut déviée de 1° ½ en faveur de l'une des deux bouches. Les soudures ayant été changées de bouche, la déviation fut de 2° dans un autre sens au lieu de 1 ½. La différence de 1 ½ degré, correspondant à $\frac{1}{10}$ de degré de température, provenait, très probablement, de ce que les soudures n'avaient pas été placées de la même manière, dans les deux expériences; les effets n'ont pas varié pendant un quart d'heure.

On voit donc qu'avec certaines précautions, on peut se servir de la bouche comme source de température constante, quand on s'est habitué par des essais préalables à maintenir toujours la soudure dans la même position et à respirer par le nez, afin de ne pas introduire de l'air froid dans la bouche.

Une des soudures ayant été mise dans l'appareil Sorel, marquant 36°, l'autre dans la bouche d'un jeune homme, la déviation de l'aiguille aimantée fut de deux degrés, en faveur de la bouche, ce qui indiquait une température de 36°40′ au lieu de 36°,58 accusée par le thermomètre; différence bien faible due à des causes inaperçues.

On a laissé la soudure dans la bouche où elle se trouvait, et l'on a mis l'autre dans le muscle biceps du second jeune homme, la température de l'air étant de 14°, au-dessous par conséquent de celle qui est nécessaire pour le succès des expé-

riences, on a eu une déviation de 4° en faveur de la bouche; la température du biceps donnée par l'aiguille n'était donc que de 36°,20, au lieu de 36°,60 qui est la température moyenne que nous avons trouvée dans nos précédens mémoires.

La soudure qui se trouvait dans la bouche en a été retirée pour être placée dans l'appareil Sorel qui marquait 38°,50 au thermomètre centigrade; la déviation de l'aiguille aimantée a été de 10° en faveur de l'appareil : la bouche possédait donc une température de 36°,50, comme nous l'avons trouvé précédemment. Ainsi la bouche peut être employée avec avantage comme source de température constante.

Nous avons été naturellement amenés à faire quelques expériences touchant l'influence des variations de la température ambiante sur la température des muscles de l'homme. Cette question, qui occupe les physiciens et les physiologistes depuis quelques années, n'est pas encore complètement résolue, aussi les résultats que nous avons obtenus ne seront pas sans intérêt pour la science.

Il est constant que l'homme ainsi que les animaux à sang chaud, peuvent vivre dans une atmosphère ayant une température qui diffère de la leur de 80°, puisque les habitans des régions polaires, couverts à la vérité de vêtemens, se trouvent exposés une partie de l'année à la température de la congélation du mercure. Dès-lors l'homme, ainsi que les animaux à sang chaud, possèdent en eux la faculté d'augmenter dans un temps donné la chaleur qu'ils développent. Quant à la faculté qui leur est propre, pour résister à des températures assez élevées sans qu'il en résulte un désordre sensible dans l'économie animale, nous rappellerons les expériences de Banks, Blagden et Fordyce, qui sont restés exposés pendant quelques instans à une température de 125°, sans trouver de changement sensible dans leur température évaluée probablement d'après celle de la bouche.

D'un autre côté, Berger et Delaroche s'étant exposés à une température de 49°, ont trouvé leur température augmentée de 4°; et Delaroche étant resté seul dans une étuve à 90°, pen-

dant 16 minutes, a constaté que la sienne ne s'était accrue que de 5°.

Le capitaine Parry rapporte que dans les régions polaires où la température est plus basse que celle de la congélation du mercure, la température de l'homme n'est pas sensiblement modifiée. Cette dernière observation est contredite par M. John Davy et quelques autres qui ont trouvé que la température de l'homme s'accroît des pôles à l'équateur.

Sans chercher à entrer dans l'examen des résultats contradictoires que nous venons de rapporter, nous nous bornerons à exposer les expériences que nous avons faites sur le même sujet.

On a introduit dans le muscle biceps du bras droit de deux jeunes gens, chacune des soudures de deux aiguilles parfaitement semblables, la température de l'air ambiant était de 16°, l'aiguille aimantée ne fut pas déviée d'une manière appréciable ; les deux muscles avaient donc exactement la même température. Un des bras en expérience fut plongé successivement jusqu'à la saignée pendant un quart d'heure dans de l'eau à 10 à 8, à 6 degrés, puis à 0; l'expérience dura environ une heure, la déviation de l'aiguille aimantée ne fut que de deux degrés en faveur du muscle non immergé, ce qui indiquait un abaissement de température dans l'autre d'environ un cinquième de degré.

Le même bras, ayant été plongé ensuite dans de l'eau 42 degrés pendant 15 minutes, la température du muscle immergé ne fut augmentée que de 1/5 de degré.

Ces expériences ayant été répétées à diverses reprises, nous n'avons jamais trouvé que de très faibles différences dans la température des muscles.

Ces résultats ont été confirmés dans les expériences que nous avons faites aux bains d'eaux minérales de Louech, en Valais, il y a deux ans, et à Paris, tout récemment, avec le secours de M. Séguin, élève externe de l'Hôtel-Dieu de Paris, qui a bien voulu se prêter à nos recherches avec un dévouement digne d'éloges. Nous ne nous sommes pas bornés à mettre les bras dans de l'eau, ayant une température élevée, nous y avons plongé le

corps entier. Les eaux de Louech étaient à 49° centigrades.

La température de l'appareil Sorel marquait 35°, 50; l'une des soudures y fut placée, tandis que l'autre fut introduite dans le muscle biceps de M. Séguin; la déviation de l'aiguille aimantée fut de 12 degrés en faveur du muscle, ce qui indiquait une température de 36°, 70. M. Séguin ayant été mis dans le bain à 49°, il y resta 20 minutes : la déviation de l'aiguille aimantée varia de 12 à 13, à 14°, suivant que l'aiguille était plus ou moins rapprochée de l'eau. La température des muscles avait donc augmenté de $\frac{1}{5}$ à $\frac{2}{5}$ de degré. Au sortir du bain la déviation de l'aiguille aimantée revint à 12 degrés, comme elle était avant. Le pouls de M. Séguin battait 112 pulsations par minute dans le bain.

On a obtenu le même résultat sur un jeune tyrolien, ouvrier charpentier, vigoureusement constitué. Nous n'avons pas voulu répéter les expériences à une température plus élevée, dans la crainte de compromettre la santé des personnes qui avaient bien voulu se prêter à nos recherches. Mais nous les avons recommencées à Paris à une température un peu inférieure à 49, avec l'aide de M. Séguin et de M. Costille, également élève externe à l'Hôtel-Dieu. Une des soudures a été mise dans la bouche de M. Costille, dont la température était de 37°, 50, mesurée au thermomètre, l'autre dans le muscle biceps du bras droit de M. Séguin; la déviation de l'aiguille aimantée fut de 2° en faveur de la bouche, ce qui indiquait une température de 37°, 10, pour le muscle. M. Séguin fut mis dans un bain à 42°, 50, et y resta pendant 20 minutes; la température du muscle ne changea pas, puisque la déviation de l'aiguille aimantée resta la même.

Cette expérience ayant été répétée sur M. Costille, donna le même résultat. Nous voyons par les faits qui viennent d'être rapportés que lorsque le corps de l'homme est en contact avec de l'eau dont la température varie de 0 à 49° pendant vingt minutes, la température des muscles n'éprouve que de faibles variations; peut-être n'en serait-il pas de même si le contact était prolongé pendant long-temps, comme les expériences de M. John Davy et d'autres physiciens portent à le croire; mais

il est impossible de vérifier cette assertion, puisqu'il pourrait en résulter des désordres graves dans l'économie générale : un bain de 49° rubéfiant déjà fortement la peau et portant le sang à la tête.

Nous pouvons conclure aussi des faits observés que les résultats obtenus par M. Delaroche, qui s'était placé dans une étuve ayant 49° de température, sont dus en grande partie aux phénomènes de la respiration qui modifient la température de la bouche.

Nous rapporterons encore une expérience faite à Louech, et qui n'a pu être répétée à cause des difficultés qu'elle présentait. Cette fois ce fut un chien qui fut mis en expérience : ses muscles indiquaient une température de 38°, 5o; plongé dans un bain à 49°, l'aiguille ne touchant pas à l'eau, la température du muscle extenseur monta successivement de un demi-degré à 1°, 1° et demi et 2°, et cela dans l'espace de cinq minutes. Le chien entra dans une telle colère qu'on fut obligé de le retirer de l'eau; peu de temps après la température de son muscle redevint ce qu'elle était d'abord.

La soudure fut introduite dans sa poitrine; on obtint également un accroissement de température de plusieurs degrés quelques instans après l'immersion dans le bain; cet accroissement avait principalement lieu lorsque l'animal était violemment agité. Nous ignorons jusqu'à quel point l'état d'exaspération où se trouvait l'animal influait sur les effets que nous avons observés. Nous rapporterons encore un résultat curieux qui n'a pas de rapport avec les précédens, mais qui intéressera les physiologistes.

Une des soudures fut placée dans le biceps d'un jeune homme, l'autre dans le muscle grand supinateur du bras gauche d'un homme de 45 ans. L'aiguille aimantée ne fut pas déviée sensiblement. On ouvrit la veine, et l'on observa aucun changement de température pendant et après la sortie du sang. La soudure avait été placée le plus près possible de la veine. On tirera de ce fait telle conclusion que l'on voudra; mais la seule qui nous paraisse naturelle, c'est qu'*à priori* on devait penser qu'il en serait ainsi, parce que le sang dont l'ouverture

de la veine permettait la sortie retournait au cœur, et qu'ayant déjà circulé dans les vaisseaux capillaires, il est devenu étranger à la composition des tissus en revenant à l'organe central de la circulation par les branches et les troncs veineux. Il n'aurait donc pu produire un abaissement de température dans le corps animal que par son écoulement abondant au dehors, et en produisant l'affaiblissement du sujet. Il convenait donc de faire l'expérience d'une autre manière : c'est pourquoi ayant pris un chien de moyenne taille, qui avait mangé peu d'heures avant l'expérience, nous avons placé une des soudures dans les muscles de la partie antérieure de la cuisse, tandis que la soudure d'une autre aiguille se trouvait dans la bouche d'un expérimentateur. Une ligature avait d'abord été jetée autour de l'artère fémorale, immédiatement au-dessous de sa sortie de l'abdomen. La suspension du cours du sang dans ce vaisseau n'a apporté aucun changement dans la température du membre, et à plusieurs reprises on a exercé ou suspendu la compression sur le tronc artériel, sans pouvoir observer le moindre mouvement dans l'aiguille du multiplicateur.

Fallait-il en conclure que les modifications dans la température des tissus dépendent bien moins de la circulation sanguine que de l'influx nerveux, ou bien que le résultat de cette dernière expérience tient à ce que, en ne liant que l'artère fémorale, nous n'avions pas intercepté tout abord du sang dans les vaisseaux de la cuisse, des artères fessières et ischiatiques pouvant suppléer à l'artère fémorale?

Pour avoir une solution positive de cette difficulté physiologique, nous avons embrassé par un double cordonnet de soie l'artère iliaque primitive; puis en plaçant un doigt sur le vaisseau dans le point correspondant à l'anse de la ligature, nous avons pu, à volonté, empêcher ou permettre la circulation du sang artériel dans le membre. Alors l'aiguille a été engagée dans l'épaisseur des parties charnues de la cuisse, et au bout de dix-huit minutes, nous avons vu la température baisser d'un demi-degré environ. En permettant ensuite au sang de parcourir les vaisseaux artériels fémoraux, bientôt la température se rétablissait dans son état normal. Cette expérience répétée

plusieurs fois nous a donné le même résultat; quoique l'effet observé soit assez faible, il démontre néanmoins que le sang artériel exerce une influence directe sur la température des tissus; ce n'est pas cependant au sang qui circule dans les troncs et les branches artériels qu'il faut attribuer cette influence, mais bien à celui qui parvient dans les réseaux capillaires. En effet, entre la suspension du cours du sang dans le membre et la diminution de la température, il s'écoulait le plus communément de quinze à dix-huit minutes. Cependant le rétablissement de la température à son degré normal, lorsqu'on permettait au sang de parcourir les artères, était toujours plus rapide que la diminution de température lorsque l'on comprimait le tronc vasculaire principal.

Voilà pour ce qui regarde l'influence de la circulation artérielle sur la température des tissus animaux, dans un autre Mémoire nous dirons ce que l'expérience nous a appris sur l'influence nerveuse, relativement à cette même température des tissus.

Les faits que nous venons de rapporter dans ce Mémoire, montrent de nouveau le parti que l'on peut tirer des effets thermo-électriques pour évaluer la température des parties intérieures de l'homme et des animaux, en prenant pour température constante, soit celle de l'appareil Sorel, soit celle de la bouche d'une personne exercée à ce genre d'expérimentation.

NOTE *sur les animaux des terrains tertiaires marins supérieurs découverts dans le sol immergé des environs de Montpellier,*

Par M. MARCEL DE SERRES.

Si nous attachons une grande importance à retrouver des traces des anciens peuples, qui ont jadis habité les diverses contrées

de la terre, nous ne devons pas, ce nous semble, en mettre une moins grande à retrouver les traces des animaux qui nous ont précédées ici-bas. Pour y parvenir, la science profite avec empressement de tous les travaux commandés par d'autres intérêts, afin de reconnaître à quelles espèces se rapportent les débris des êtres organisés que ces travaux font découvrir. C'est ainsi que l'exploitation des couches de sable et de calcaire marin tertiaire qui composent le sol sur lequel Montpellier est bâti nous a fait connaître les animaux qui vivaient à l'époque de leurs dépôts, connaissance que les travaux du chemin de fer viennent encore d'augmenter. (1)

La population qui a accompagné les formations tertiaires les plus récentes, déposées dans les environs de Montpellier, est déjà assez bien connue pour que l'on puisse tracer l'aperçu de celle qui se rapporte aux animaux vertébrés. Le nombre des Mammifères terrestres est particulièrement fort considérable parmi ces animaux, ainsi que le démontreront les détails dans lesquels nous allons entrer.

I. ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Mammifères terrestres.

I. Carnassiers.

I. Plantigrades. — 1° *Ursus spelæus* Cuvier. Cette espèce est également très répandue dans les cavités souterraines.

II. Digitigrades. — 1° *Canis*, ou le *Canis lupus*, ou le *Canis familiaris*, et probablement toutes les deux. Ces deux espèces, tout-à-fait analogues à celles qui existent maintenant, se retrouvent également plus tard dans les limons meubles à ossemens des cavernes.

2° *Hyœna*, plutôt la *H. Spelœa* que toute autre. Cette espèce a été reconnue dans les sables marins tertiaires par des canines et des pelottes d'*album græcum*. Cette hyène est, comme on le sait, fort répandue dans les cavernes à ossemens.

(1) Nous sommes heureux de pouvoir témoigner ici notre reconnaissance à M. Brunton, administrateur général du chemin de fer, pour l'empressement qu'il a bien voulu mettre à seconder nos recherches.

3° *Felis.* Une grande espèce encore indéterminée, peut-être la même qui a été rencontrée dans les cavités souterraines. Il en est du moins ainsi du *Felis serval.* Les débris de cette espèce, comparés à ceux découverts dans les cavernes, ont annoncé une identité parfaite. D'autres débris, qui appartiennent au genre des *Felis*, semblent annoncer dans nos formations tertiaires une troisième espèce plus petite que le *Felis serval.*

II. Rongeurs.

1° *Castor Danubii* (M. Geoffroy Saint-Hilaire). Cette espèce, trouvée récemment dans les marnes jaunâtres tertiaires marines des environs de Montpellier, a été aussi rencontrée au milieu des dépôts diluviens entraînés dans les cavernes.

2° *Lepus timidus.*—*Lepus cuniculus.* Ces deux espèces, identiques avec nos races actuelles, sont extrêmement répandues dans les cavernes, et leur nombre est surtout fort considérable dans les fissures à ossemens.

III. Pachydermes.

I. Proboscidiens. — 1° *Elephas meridionalis* Nesti. Cette espèce extrêmement différente de nos éléphans vivans ainsi que de l'*Elephas primigenius*, dont elle surpassait les dimensions, a été observée dans nos contrées méridionales, gisant dans les mêmes terrains et dans les mêmes circonstances qu'au val d'Arno, en Italie, où M. Nesti l'a découverte.

L'*Elephas meridionalis* est associé dans les sables marins avec l'*Elephas primigenius*, et l'un et l'autre de ces éléphans ont persisté jusqu'à la période quaternaire; car leurs ossemens se montrent ensevelis, soit dans les couches d'eau douce de cette période, soit au milieu des dépôts diluviens. Nous devons aux travaux récemment entrepris pour la confection du chemin de fer de Cette à Montpellier la connaissance de cette espèce au milieu des formations tertiaires marines.

2° *Mastodons angustidens.* Ce mastodonte, dont les débris sont assez abondans au milieu de nos sables, n'a pas été jusqu'à présent observé dans aucun autre genre de formations.

II. P. Ordinaires. — 1° *Hippopotamus major* Cuvier.

2° *Sus-priscus* Nobis. Cette espèce, que nous avons signalée comme caractéristique des animaux des cavernes, et dont la faculté des sciences possède une tête presque entière, vient également d'être rencontrée dans les sables marins

des environs de Montpellier. Comme, parmi les débris découverts dans ces sables, on a observé des dents en assez grand nombre, il n'y a pas de doute à avoir sur la véritable détermination de cette espèce.

3° *Tapirus minor* Cuvier.

4° *Palæothœrium aurelianense* Cuvier. Ce genre se retrouve également avec les débris des animaux qui se montrent ensevelis dans les fissures à ossemens.

5° *Lophiodon Monspeliense* Cuvier.

6° *Anthracotherium.* Leurs débris sont fort rares dans les sables marins.

7° *Rhinoceros Thichorinus* Cuvier, reconnu, ainsi que le *Rhinoceros incisivus* de Cuvier, par de nombreuses pièces osseuses et des dents en nombre fort considérable. Le second de ces Rhinocéros a été trouvé également dans les limons à ossemens des cavernes, avec une espèce beaucoup plus petite, le *Rhinoceros minutus*, laquelle n'a point encore été observée dans les sables marins tertiaires.

III. Solipèdes. — 1° *Equus caballus.* Cette espèce des sables marins est tout-à-fait identique, non-seulement avec les chevaux ensevelis dans les limons à ossemens des cavernes, mais encore avec les chevaux vivans. Elle a donc persisté depuis les terrains tertiaires marins supérieurs jusqu'à l'époque actuelle, n'éprouvant dans cette longue période d'autres modifications que celles que l'homme lui a fait éprouver, soit antérieurement à son ensevelissement dans les cavernes, soit depuis lors. Mais les chevaux des terrains tertiaires, dont les débris sont bien plus rares que ceux que l'on découvre au milieu des dépôts quaternaires, ne présentent aucune trace de ces modifications profondes qui y ont constitué des races distinctes, et diverses races, si faciles à reconnaître parmi ceux ensevelis dans les terrains quaternaires.

D'un autre côté, les chevaux étant généralement répandus au milieu de ces terrains, il est évident que l'on ne doit point aller chercher la patrie primitive de cette espèce en Asie. Evidemment cette patrie est partout où l'on découvre leurs débris disséminés dans des formations pour la plupart fort rapprochées de celles qui ont eu lieu depuis les temps historiques. Si donc tant d'espèces de l'Ancien-Monde se sont si peu perpétuées, il en est cependant quelques-unes, et ce sont presque uniquement celles des temps géologiques les plus récens qui, depuis leur apparition sur la terre, ont constamment persisté sur la scène du monde.

Quelques exceptions existent à cette loi générale, et, parmi ces exceptions, il n'en est pas de plus remarquable que celle qui nous est fournie par les chevaux, qui, comme les servals, les loups, les castors, les lièvres, les lapins et les bœufs, se sont perpétués sans interruption depuis la période tertiaire jusqu'à nos jours. A part ces mammifères terrestres, tous ceux que l'on découvre dans les formations tertiaires n'ont plus maintenant de représentans sur la surface de la terre.

Les mêmes formations tertiaires des environs de Montpellier recèlent encore des débris d'une autre espèce de ce genre, plus petite que l'âne. Faute de pièces bien caractérisées, nous n'oserions dire si elle se rapporte à cette espèce ou à toute autre, telle qu'à l'*equus minutus* ou à l'*hipparium*. Les molaires de ce petit cheval ont en effet la presqu'île très nettement séparée du corps de la dent. Ce caractère se retrouvant également chez l'*hipparium*, il serait possible qu'elles eussent appartenu plutôt à ce genre qu'aux chevaux proprement dits. Les travaux du chemin de fer feront probablement découvrir d'autres débris, qui sans doute nous permettront de résoudre cette question.

IV. Ruminans.

1. *Ruminans à bois.*

1° *Cervus.* Une espèce d'une haute stature de la taille du *Cervus Destremii* Nobis. Une autre espèce de la force du daim ou de celle de l'élaphe. Peut-être existe-t-il d'autres espèces de ce genre dans les sables marins tertiaires; mais, comme nous n'avons pas rencontré des bois des différentes espèces de ces cerfs, il est bien difficile de les déterminer d'une manière précise, d'autant que les débris que nous en avons recueillis sont fort incomplets.

2° *Capreolus australis* Nobis. Cette espèce a été déterminée à l'aide de bois. — *Capreolus.* Une autre espèce à bois droits et à cercle piétrure très considérable. — Une troisième de la taille du chevreuil ordinaire. — Une quatrième, d'une dimension beaucoup plus petite et analogue à celle *Capreolus Mundjac.*

3° *Cervulus cusanus.* La même espèce que celle qui a été décrite par M. Croizet sous le nom de *Cervus cusanus.*—*Cervulus coronatus* Nobis.

2. *Ruminans à cornes creuses.*

1° *Antilope recticornis* Nobis.

2° *Bos.* Une espèce tout au moins de la taille du bœuf domestique.

3° *Capra.* Une espèce dont les dimensions sont supérieures à celles de nos chèvres ordinaires.

Tels sont les Mammifères terrestres dont les débris ont été aperçus dans les couches tertiaires de nos environs. Parmi ces Mammifères, il est évident que les Pachydermes les plus essentiellement aquatiques y sont les plus nombreux, soit en espèces, soit en individus. Cette remarque est essentielle à faire; car,

lors de la période quaternaire, ces animaux n'ont plus prédominé, mais bien les Carnassiers et les Ruminans, dont les débris sont au contraire fort rares au milieu des dépôts tertiaires. Mais, ce qui n'est pas moins digne d'attention, c'est que, lors de la plus récente de ces périodes, les espèces que l'homme a soumis maintenant à son empire, ont été les plus nombreuses sous le rapport de leurs individus. Il en est de même d'un seul genre de Pachydermes qui fréquente peu les terrains inondés, comme les bords des rivières, et dont le nombre, lors de l'époque quaternaire a été aussi prodigieux que celui des Bœufs et des Cerfs, qui ont été ses contemporains.

Ainsi, non-seulement il existe une progression marquée dans l'apparition des êtres vivans; mais cette tendance constante vers le développement des végétaux et des animaux essentiellement terrestres, est aussi manifeste dans les détails que dans l'ensemble de l'ancienne création. C'est aussi par cette raison que les Mammifères marins ont précédé l'apparition des Mammifères terrestres, et que les Pachydermes ont été les premiers parmi ceux-ci à jouir des bienfaits de la vie. Leur présence annonce que, à l'époque où ont vécu leurs nombreuses générations, les lieux qu'ils ont habité devaient être couverts d'une certaine quantité d'eau nécessaire aux besoins de leur existence.

Mammifères marins.

I. Cétacés.

1° Lamantins (*Manatus* Cuvier). Plusieurs espèces encore indéterminées. Leurs ossemens sont quelquefois articulés dans les sables marins, où on les rencontre, circonstance qui ne s'est peut-être pas encore présentée pour les os des mammifères terrestres.

2° Dauphin à longue symphyse Cuvier.

2° *bis.* Dauphin très voisin du Dauphin ordinaire (*Delphinus Delphis*), reconnu par une portion de tête, laquelle offre à-peu-près la moitié des racines des dents du maxillaire inférieur. Ces racines sont très serrées les unes contre les autres, comme dans le Dauphin ordinaire. La forme du museau est également très allongée comme de celle de l'espèce vivante. Le profil du crâne présente aussi bien chez l'un comme chez l'autre les mêmes proportions.

3° Dugong (*Halicore medius*). De nombreux débris de cette espèce, qui appartenaient particulièrement à la tête, et que nous avons découverts dans les terrains tertiaires des environs de Montpellier, ont fait reconnaître que ces débris se rapportaient à l'*Hippopotamus medius* de Cuvier.

4° Baleine (*Balœna*). Plusieurs espèces encore indéterminées.

5° Cachalots (*Physeter*). Plusieurs espèces indéterminées, dont certaines devaient être grandes, à en juger par les dimensions de leurs dents.

6° Rorqual. Les débris fort rares de ce genre signalent peut-être plusieurs espèces différentes.

II. Oiseaux.

1° Des oiseaux échassiers, les uns de grande taille, et d'autres de celle des plus petites espèces du genre Héron (*Ardea*).

2° Des oiseaux palmipèdes, dont certains au moins de la taille du Cygne commun (*Anasolor*).

III. Reptiles.

I. Chéloniens. — 1° *Tryonix*. Plusieurs espèces indéterminées. On a cependant nommé une de ces espèces *Tryonyx Ægyptiacus*. Leurs débris sont fort communs, surtout dans les sables marins tertiaires.

2° *Chelonia*. Quelques espèces sur la détermination desquelles nous ne sommes point encore fixé.

3° *Emys*. La même incertitude règne sur les diverses espèces de ce genre.

4° *Testudo*. Des espèces terrestres de fort petite taille, également indéterminées. Les cavernes à ossement ont offert aussi des débris de tortues de terre.

II. Sauriens. — 1° *Crocodilus*. Probablement plusieurs espèces. Toutes sont indéterminées par suite des débris incomplets qu'on a rencontrés.

IV. Poissons.

I. Chondroptérigiens. — 1° *Squalus cornubicus*. — 2° *Squalus vulpes*. — 3° *Squalus glaucus*. — 4° *Squalus carcharias*. — 5° *Squalus gyganteus*. — Toutes les espèces de ce genre ont été reconnues par des dents qui appartenaient aux différentes parties de la bouche. Parmi ces dents, celles de la dernière espèce sont extrêmement remarquables par la taille qu'elles font supposer au poisson qui en avait de pareilles. En effet, elles n'avaient pas moins de 0m,11 de longueur su r 0,10 de largeur à leur base.

2° *Raia.* Un assez grand nombre d'espèces de ce genre encore indéterminées, reconnues par des piquans et des fragmens de palais.

II. Plectnognates. Une espèce du genre *Ostracion*, dont les dimensions paraissent avoir été bien plus considérables qu'aucune espèce vivante de ce genre. Les Coffres des terrains tertiaires ont été reconnus à l'aide de fragmens considérables de peau passée à l'état pierreux, peau dont l'épaisseur n'était pas moindre de dix millimètres, tandis que celle de nos Ostracions est à peine de trois à quatre millimètres. La surface de cette peau se trouve, comme celle de nos Coffres, divisée par des compartimens le plus généralement, pentagonaux de forme très inégale et fort irrégulière. Ces compartimens ont peut-être, chez l'espèce fossile, une forme encore plus irrégulière que celle que présentent les Ostracions actuellement vivans. Leurs dimensions sont également plus considérables; car, tandis que les plus grands compartimens n'ont, chez les espèces actuelles que 25 à 30 millimètres, ceux de l'espèce perdue offrent de 45 à 48 millimètres.

Enfin, ce qui prouve que cette espèce, plus rapprochée de l'*Ostracion bicaudalis* de Bloch que de toute autre, en différait essentiellement, c'est que, tandis que les plus grands compartimens avaient jusqu'à 48 millimètres, les plus petits atteignaient à peine 11 millimètres, et cependant ceux-ci se montraient très rapprochés des premiers.

De pareilles différences n'existent pas entre ceux du coffre triangulaire à deux épines.

III. Acanthoptérygiens. — 1° Des *Sparus* ou *Daurades*, reconnus par des dents.

2° Des *Annarhiques* (*Annarhicas*), reconnus également par des dents et des portions de palais qui signalent plusieurs espèces.

3° Des *Malacoptérygiens.*—4° *Turbots* (*Rhombus*) Cuvier, reconnus par des empreintes. D'autres espèces poissons de divers ordres encore indéterminées.

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

Mollusques.

I. Céphalés ou Univalves.

Helix. Espèces indéterminées.

Auricula dentata. — *Auricula buccinea.* — *Auricula ovata.* — *Auricula myosotis.*

Bulimus sinistrorsus.

Cyclostoma ferruginea? — *Cyclostoma elegans.* — *Paludina striatula* Deshayes. — *Paludina globulus* idem. — *Paludina nana* idem. — *Paludina macrostoma* idem. — *Paludina acuta* Draparnaud.

Natica. Espèces indéterminées.

Turbo. Plusieurs espèces indéterminées: elles ne se présentent dans ces sables qu'à l'état de moules.

Trochus. Il en est de même des espèces de ce genre.

Monodonta. Les espèces de ce genre ne se trouvent égalemen tdans ces terrains qu'à l'état de moules. Dès-lors elles ne peuvent être déterminées.

Phasianella prævostina. Basterot.

Turitella vermicularis et autres espèces indéterminées. — *Cerithium Basteroti.* — *Cerithium cinctum.* — *Conus.* — Reconnus uniquement par des moules.

II. Acéphales testacés ou bivalves.

Pecten laticostatus. — *Pecten benedictus.* — *Pecten solarium.* — *Pecten Terebratulæ-formis.*

Ostrea undata. — *Ostrea virginica.* — *Ostrea edulina.* — *Ostrea flabellula.* — *Ostrea crassissima.* — *Anomia ephippium*, et autres indéterminées.

Mythus armatus Nobis.

Tellina Zonaria. — *Tellina compressa.*

Cyprœa. Plusieurs espèces indéterminées.

Venus. Plusieurs espèces également indéterminées.

Lutraria solenoides.

Panopœa Faujasii.

III. Multivalves.

1. *Balanus Tintinnulum.* — *Balanus miser.* — *Balanus semiplicatus.* — *Balanus perforatus.* — *Balanus sulcatus.* — *Balanus pustularis.* — *Balanus patellaris.* — *Balanus crispatus.*

Annelides.

1° *Septaria arenaria.*

2° *Clavagella brochii.*

3° *Serpula quadrangularis.* D'autres espèces encore indéterminées.

Dans cette énumération des Mollusques et des Annelides des formations marines tertiaires, nous n'avons compris que les espèces des sables et des marnes calcaires de ces formations;

car, si nous avions donné celle des animaux vertébrés, que l'on découvre dans les bancs pierreux et les marnes argileuses inférieures aux premières de ces couches, la liste aurait été bien autrement étendue.

C'est en effet, au milieu des calcaires moellons et des marnes argileuses bleues que les débris de ces animaux sont le plus nombreux, soit en espèces, soit en individus.

D'après l'ensemble des faits que nous venons de faire connaître d'une manière sommaire, les principales espèces de Mammifères terrestres, découverts dans les sables marins de nos environs, se rencontreraient également dans les cavernes à ossemens et particulièrement dans celle de Lussel-Viel. Or, il est par trop évident que, si leurs débris se montrent au milieu de ces sables, c'est parce que les fleuves les ont transportés dans le bassin de l'ancienne mer; mais, puisque les animaux dont ces dépouilles nous révèlent l'existence, ont persisté jusqu'à l'époque de la dispersion des dépôts diluviens, l'on ne voit pas pourquoi les violentes inondations qui, pendant cette période, ont ravagé la surface de la terre, ne les auraient pas entraînés dans les fentes verticales ou longitudinales, comme l'action naturelle des eaux courantes l'avait déjà fait pour ceux qu'elles avaient charriés dans le sein des mers.

Ainsi le transport des uns opéré évidemment par l'action des eaux courantes, nous fait concevoir qu'il a pu en être de même pour les autres, qui, n'ayant pas été entraînés dans la mer, comme les premiers, ne peuvent pas aussi en recéler les produits. La cause de l'accumulation de tant d'ossemens dans les cavités souterraines, serait donc semblable à celle qui en a dispersé un si grand nombre dans tant de lieux différens de la surface des continens. Cette cause, essentiellement géologique est du reste bien plus propre d'après l'universalité des effets qui en ont été les résultats, à nous faire concevoir pourquoi ce phénomène a été si général et si constamment accompagné des mêmes circonstances, quelle que soit la distance horizontale qui sépare les lieux où on l'observe.

Cette uniformité dans les circonstances qui ont accompagné le remplissage des cavités souterraines par les dépôts diluviens

et celle que l'on observe dans la dispersion de ces dépôts sur la surface de la terre, annonce une seule et même cause. D'un autre côté, la généralité de ce phénomène dans tous les continens, prouve assez qu'il n'a pu être produit que par une cause universelle, comme l'est, par exemple, celle qui a répandu ces mêmes dépôts diluviens, dans lesquels on voit ensevelis, sans distinction d'âge, de taille, de force et d'habitudes, un si grand nombre d'animaux différens.

Ainsi l'ensemble des faits connus bien appréciés semble nous apprendre que la réunion de tous les animaux a été l'effet de la dernière et grande révolution qui a ravagé la surface du globe, révolution aussi bien démontrée par les faits physiques qu'établie sur les traditions les plus constantes et les plus universelles.

Quant à la conservation de ces débris de la vie des temps, d'autres fois plus complète dans les cavernes qu'ailleurs, elle est une suite de la position de ces débris à l'abri des agens extérieurs. Aussi toutes les fois que les restes des animaux ont été mis également hors de cette action, ils se sont aussi bien conservés à l'extérieur que dans l'intérieur des cavités souterraines. C'est ce qui est arrivé pour les fameux dépôts à ossemens du val d'Arno, de Constadt, et pour ceux de l'Auvergne, qui paraissent à-peu-près du même âge que les dépôts osseux des cavernes. A raison de cette analogie et de celle qui existe entre ces populations, les dépôts d'ossemens d'Issoire sont en quelque sorte des cavernes extérieures ; car les débris des anciennes hyènes, ainsi que leurs *fæces* ou *album græcum*, y sont tout aussi abondans que dans les cavités où l'on en voit le plus grand nombre.

Ainsi, sous quelque rapport que l'on envisage le phénomène de l'entassement de tant de débris d'animaux dans les fentes longitudinales ou verticales des rochers calcaires, dans son ensemble et sa généralité, on voit qu'il a été opéré par l'action d'une même cause aussi violente qu'universelle. Cette cause ou l'action des eaux courantes n'empêche pas que dans certaines circonstances, les carnassiers par suite de la police qu'ils ont exercée constamment sur les autres animaux n'y aient eu aussi quelque part. Mais ce qu'il y a du moins de certain, c'est qu'ils

ne l'ont point opéré dans sa généralité, puisqu'il est tant de cavernes où l'on n'en découvre pas le moindre vestige et d'autres où leurs débris sont si rares qu'on ne saurait leur attribuer l'entassement réellement prodigieux des grands herbivores qui ont été aussi leurs contemporains.

Les cavernes de Bize (Aude) peuvent être citées comme un des exemples les plus remarquables de la réunion dans les mêmes souterrains d'un nombre infini d'herbivores et d'une très petite quantité de carnassiers, d'espèces peu redoutables pour des aurochs et des chevaux, dont les débris sont hors de proportion avec ceux des autres herbivores qui les accompagnent. En effet, on n'y voit aucune trace de ces grands lions, de ces formidables hyènes dont les restes existent cependant au milieu des sables marins dont nous venons de faire connaître l'ancienne population. Les seuls carnassiers que l'on y rencontre, se bornent à des loups, des servals, des renards et à la plus petite espèce des ours des cavernes, c'est-à-dire à l'*ursus arctoïdeus* dont les débris y sont du reste des plus rares.

Il semble donc résulter de l'ensemble des faits que nous venons de rapporter qu'il existe une très grande analogie entre la population des couches les plus superficielles des terrains marins tertiaires et celle dont les restes ont été ensevelis dans les limons meubles des cavernes, analogie qui doit en faire supposer dans la cause qui en a opéré l'anéantissement.

Quoi qu'il en soit, tel est l'ensemble des animaux dont les débris se montrent dans les terrains marins supérieurs de la période tertiaire; terrains bien plus jeunes que les bancs pierreux qui composent les formations de la même période du nord de la France. Cette population est remarquable en ce qu'elle présente peut-être pour la première fois des espèces tout-à-fait analogues à nos races actuelles avec un grand nombre d'autres espèces et même de genres qui n'ont plus maintenant de représentans.

Si ces races à jamais perdues venaient à se réveiller tout-à-coup, quelle surprise n'éprouverions-nous pas à la vue de ces palæotheriums, de ces Lophodions, et de ces lourds et gigantesques Mastodontes, dont les dimensions ne sont guère surpassés que par celles des anciens éléphans. Etonnés par l'aspect

étrange de ces animaux, nous jugerions probablement que l'homme n'en devait jamais être le témoin et que leur existence nouvelle ne pourrait pas être plus longue que leur existence passée. Pour donner une idée des principaux animaux qui jadis ont habité le sol que nous foulons aujourd'hui, nous en avons esquissé d'une manière rapide le tableau espérant faire connaître plus tard la population qui a vécu lors des formations d'eau douce de la même époque.

MÉMOIRE *sur la disposition en spirale des appendices tégumentaires des animaux et de quelques autres parties de l'économie,*

Par le Dr L. MANDL.

(Lu à la Société Philomatique le 26 mai 1838.)

Si jadis la nature avait horreur du vide, elle l'a perdue avec les progrès des sciences. Les sciences répandent une lumière qui donne du courage; aussi ce courage est-il venu aux physiologistes. Ceux-ci avaient jadis horreur des nombres et des lois, et on se plaisait à attribuer les phénomènes de la vie aux forces qui échappent à tout calcul. On se réfugiait derrière l'arbitraire des corps organiques, qui, posés dans l'échelle de la nature à un degré beaucoup plus élevé que les corps inorganisés, refusent toute espèce d'application des lois de mécanique, de géométrie, etc. Si ces rapports mathématiques étaient appliqués aux minéraux; si les efforts de Haüy en France, et après lui des minéralogistes allemands, ont chassé l'arbitraire du règne minéral; si on démontrait avec rigueur la régularité des formes cristallines, si on examinait la position nécessaire de chaque face aux cristaux, alors on se récriait moins: car c'étaient des

corps morts qui entraient dans le domaine de la physique, et des forces physiques pouvaient agir sur eux sans aucun dérangement de la part des forces organiques.

Mais dans les derniers temps on a osé attaquer l'arbitraire de la nature organique, comme partout ailleurs. Les expériences exactes de MM. Prévost et Dumas nous y ont préparé. Tréviranus en Allemagne, Magendie en France, ont cherché à donner les lois de la vie organique; et quels que soient les fruits de ces recherches, soit qu'ils demeurent infacts dans la science, soit que les progrès que fera, nous l'espérons, la physiologie, élargissent ces connaissances positives, nous voyons le principe admis. Il est permis aujourd'hui d'entendre parler des nombres dans la physiologie : l'horreur a disparu.

Le grand avantage des études de notre siècle consiste dans la rigueur qu'on exige de nos connaissances. Ce ne sont plus de belles hypothèses, plus ou moins ingénieuses, qui font l'honneur d'un poète et la honte d'un savant, qu'on aime à entendre. Les hypothèses gâtent souvent ce qu'il y a de positif dans l'observation; aussi quand, dans les temps passés, les jatro-mathématiciens cherchaient l'application des mathématiques dans la physiologie, ils sont, par une combinaison monstrueuse des hypothèses et des nombres tombés dans le ridicule, le plus grand malheur qui puisse arriver à chaque science. Il était réservé à notre siècle de reprendre ces idées avec plus de bonheur, soit dans le règne animal, soit dans le règne végétal.

Nous avons vu, en effet, il y a quelques années, que l'attention des botanistes était fortement attirée vers les travaux des deux savans allemands, MM. Braun et Schimper, qui ont publié plusieurs mémoires sur la position des feuilles autour de la tige de la plante. Déjà plusieurs botanistes (Bonnet, De Candolle) avaient reconnu que les feuilles étaient disposées en spirale sur quelques plantes. Mais les botanistes allemands ont introduit avec succès dans l'étude de cette position l'application d'un principe, qui a beaucoup avancé notre connaissance sur cet objet. MM. Martins et Bravais ont donné l'année dernière un extrait des mémoires de MM. Braun et Schimper dans ces Annales.

(partie botanique), et M. Bravais lui-même a fait l'application de ces lois sur la position de l'inflorescence. Nous ne répéterons donc pas ici les idées des auteurs cités, et nous n'en parlerons que généralement lorsque nous y serons amenés par l'analogie des choses.

Le principe adopté par MM. Braun et Schimper est en peu de mots le suivant : si l'on part d'une feuille quelconque et si l'on numérote cette feuille et celles qui la suivent, avec les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, etc., on verra que, après avoir tourné 1, 2.... fois autour de la branche, une feuille sera dans une ligne verticale au-dessus de la feuille 0; là recommencera une nouvelle spire semblable à la première (1). L'attention sera donc fixée sur deux points. C'est sur le nombre des tours, pour arriver à la feuille, qui se trouve dans la perpendiculaire au dessus de la feuille 0, et sur le nombre des feuilles qui se trouvent dans la spire. Les auteurs expriment ces rapports par une fraction, dans laquelle le dénominateur désigne le nombre des feuilles de la spire, et le numérateur le nombre des tours qu'elle décrit.

Nous avons examiné avec attention les tissus des animaux et nous avons été frappés de la régularité et du peu d'arbitraire qui règne dans la composition de ces formations. Considérons, par exemple, les écailles à la surface des poissons, des serpens, des lézards, etc., les plumes des oiseaux, les poils des cheveux, etc., on verra bientôt que leurs positions forment des spirales autour d'un cylindre plus ou moins comprimé, dont l'axe part du milieu du corps.

Mais considérons pour le moment un des cas les plus simples. Examinons, par exemple, une plume. La barbe de la plume est composée de barbules qui forment à côté de la tige deux rangées. Numérotons une de ces barbules 0, la prochaine à droite 1, la suivante 2, on verra que 2 se trouvera dans une position verticale au-dessus de 0. Nous aurions donc, en adoptant le langage de MM. Braun et Schimper, la positon $\frac{1}{2}$. Si on examine

1) L'élévation de la spirale n'est pas considérée par nos auteurs ; c'est pour cela que sa position en cercle (verticille) est exprimée de la même manière ; dans ce cas, la première feuille n'est pas 0, mais compte pour 1.

ces barbules sous le microscope, on verra des barbules secondaires, qui, en général, adoptent la position de $\frac{1}{2}$; mais, dans le duvet, elles ont aussi quelquefois celle de $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, c'est-à-dire qu'on trouvera dans un tour la barbule secondaire 3 sur celle de o, ou la barbule secondaire 5, après avoir fait deux fois le tour autour de l'axe de la barbule. Nous ne pouvons pour le moment entrer dans des détails plus développés, soit sur les plumes, soit sur les autres tissus dont nous allons parler, et nous renvoyons le lecteur à nos mémoires particuliers sur cet objet.

Il ne sera pas difficile de reconnaître des positions pareilles régulières dans la position des vertèbres qui composent la colonne. Cette position change d'après les différentes classes d'animaux : elle change dans la déviation de la colonne vertébrale, d'autant plus que la déviation est plus forte. Cette remarque acquerra de l'importance par les observations que nous allons ajouter à la fin de cet article.

Il n'est pas nécessaire de citer plusieurs exemples de cette position la plus simple et qui se trouve le plus souvent dans le règne animal. La grande égalité des deux moitiés du corps animal est un fait déjà long-temps connu dans l'anatomie, et nous voyons qu'elle est représentée par la position $\frac{1}{2}$.

Si nous desirons maintenant examiner la position des écailles sur les poissons, lézards, etc., il sera nécessaire de rappeler brièvement le procédé de MM. Braun et Schimper pour l'examen des écailles des cônes du pin. Nous voulons, pour le moment adopter la manière de ces messieurs ; et nous exposerons dans un des articles suivans des considérations sur d'autres procédés.

Si nous examinons les cônes des pins, de même que les écailles des animaux, il arrivera que l'on pourra voir tout de suite certaines spirales très apparentes. Si on poursuit cette spirale autour du cône, on verra que, après avoir fait un tour, on arrivera à une écaille verticale sur le zéro, mais dans une distance assez notable de celle-ci. Cette spirale, qui nous a frappés plus particulièrement, et que nous avons poursuivie, laisse donc un grand nombre d'écailles en dehors de sa route. Nous pourrions bien trouver les autres écailles dans de nouvelles spirales parallèles à

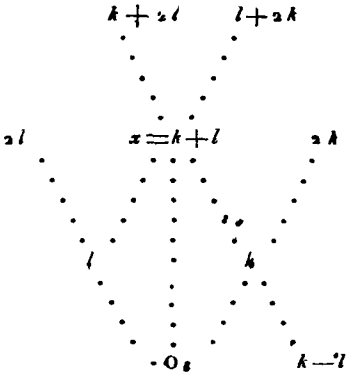
la première apparente que nous avons examinée tout-à-l'heure; mais on conçoit facilement qu'il n'y a aucune espèce de cohésion immédiate entre ces spirales apparentes. Il n'y aurait donc aucune manière d'arriver directement à une écaille qui se trouve la première verticale au-dessus de l'écaille o, parce que, en poursuivant notre spirale, celle que nous avons trouvée verticale au-dessus de o, on la voit à une distance très éloignée de celle de zéro. Il faut donc chercher une spirale qui embrasse toutes les écailles et qui sera appelée spirale génératrice.

Nous n'avons rien dit jusqu'à ce moment sur la direction dans laquelle il faut poursuivre la spirale. Comme il n'y a rien de fixé là-dessus, il nous sera donc permis d'aller à droite et à gauche.

Nous avons dit tout-à-l'heure que l'écaille verticale sur o, avec laquelle finit la spirale apparente, se trouve dans une position assez éloignée de o, et que, entre elle et o, se trouve un certain nombre de spirales parallèles. Le nombre de ces spirales varie selon que nous allons à droite ou à gauche. Il variera encore plus si, au lieu de prendre les spirales les plus apparentes, nous joignons les écailles par des spirales plus ou moins inclinées; mais aucune de ces spirales, qu'on trouve au premier coup-d'œil, n'embrassera toutes les écailles. Après beaucoup de recherches, qui sont longuement exposées dans les mémoires des savans cités, on est arrivé à trouver la génératrice de la manière suivante. En poursuivant une spirale apparente, on obtient, ainsi que nous l'avons dit, un certain nombre de spires parallèles entre l'écaille o et la dernière verticale, qui finit la spirale apparente. Soit ce nombre de spirales parallèles égal à k. Qu'on numérote alors dans cette spirale apparente la première feuille près o avec k, la seconde avec $2k$, la troisième avec $3k$, etc. Qu'on prenne une autre spirale apparente; par exemple, une de celles qui sont à gauche, en partant de la même écaille o. Faisons le nombre de ces spirales égal à l; nous numéroterons alors également la première écaille près o avec l, la seconde avec $2l$, la troisième avec $3l$, etc. Si on continue le même calcul pour plusieurs spirales apparentes, on aura la suite des nombres k, l, $2k$, $3l$, etc. Tous ces nombres indiquent la position des écailles dans la spirale génératrice. On trouvera donc la spirale

génératrice, en liant ces nombres dans leur suite naturelle de 0, 1, 2, 3.....

Mais il y a encore un autre moyen plus facile d'y arriver. Si on connaît deux spirales apparentes, on peut déterminer l'écaille x d'une spirale qui se trouve entre les deux spirales connues, en la numérotant avec la somme des deux écailles k et l, et on obtient $x = k + l$.



On a de cette manière créé un membre des deux nouvelles spirales, dont j'ai actuellement, dans la direction des k, les deux membres k et $k+l$. On pourra donc former tous les autres membres de cette spirale, en augmentant le nombre de chaque écaille de l en montant, et en diminuant de l en descendant, On a de même, dans la direction de l, les deux membres l et $k+l$. La différence entre les membres de cette spirale est donc de k, et on continuera de la manière indiquée ci-dessus, si on veut trouver les autres membres de cette spirale nouvelle. On arrivera par ce moyen à obtenir les nombres de toutes les écailles aussitôt que deux spirales sont connues. Nous aurons donc la spirale génératrice: elle se composera des écailles qui ont les nombres dans leur suite naturelle et finira avec celle des écailles, qui se trouve la première dans une position verticale au dessus de l'écaille *o*. Quand on sera parvenu à cette écaille, on aura fait un ou plusieurs tours. Nous exprimerons donc la spirale génératrice à la manière indiquée par la fraction, qui donne le nombre des tours et le nombre des écailles.

MM. Braun et Schimper n'ont pas cherché à établir par des lois géométriques les rapports qui existent entre cette spirale et les spirales apparentes. Ils sont arrivés à ce résultat d'une manière purement empyrique; ils ont établi aussi de la même manière les positions les plus fréquentes qui se trouvent dans le règne végétal : elles sont :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21} \ldots\ldots\ldots \text{(A)}.$$

Mais à côté de ces positions les plus fréquentes se rangent d'autres positions plus ou moins rares. On trouve qu'il y a une série de positions différentes, comprises entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$, entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{5}$, etc., et nous obtenons de cette manière le tableau suivant :

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{5}{11} \ldots\ldots\ldots \frac{1}{2} \quad \text{(I)}$$

$$\frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{4}{11}, \frac{5}{14}, \frac{6}{17} \ldots\ldots\ldots \frac{1}{3} \quad \text{(II)}$$

$$\frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{7}{18}, \frac{9}{23}, \frac{11}{28} \ldots\ldots\ldots \frac{2}{5}$$

et il y a enfin des séries latérales appartenant à chacune des séries précédentes. Par exemple :

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{5}{11} \ldots\ldots\ldots \frac{1}{2} \quad \text{(I)}$$

$$\frac{5}{12}, \frac{7}{16}, \frac{9}{20}$$

$$\frac{8}{19}, \frac{11}{25}, \frac{14}{31}$$

$$\frac{13}{31}$$

(a) (b) (c)

Toutes ces positions sont possibles, et ce qu'il ne faut pas oublier d'ajouter, c'est qu'une position peut changer et se transformer dans une autre.

Ainsi la position $\frac{3}{7}$ peut devenir $\frac{5}{12}$, etc.

Le travail de MM. Br. et Sch. s'arrête ici, et nous sommes étonné qu'ils nous aient laissé au milieu de tant de séries de positions, sans chercher une expression générale, qui donnerait un aperçu plus facile de toutes ces fractions, qui nous entourent de tous côtés. Sans prétendre avoir fait un grand pas pour l'avancement de la connaissance de cette loi, nous avons cherché la formule générale de toutes ces fractions, et nous l'avons trouvée dans l'expression $\frac{x}{1+2x}$. En effet, si on y substitue les valeurs:

$$1,\ 1+1,\ 1+\tfrac{1}{2},\ 1+\tfrac{2}{3},\ 1+\tfrac{3}{5},\ 1+\tfrac{5}{8},$$

on aura la série fondamentale (A); mais ces valeurs se réduisent à substituer pour x ou 1 ou

$$1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}}\cdots\cdots$$

ou la valeur de x est déterminée par le nombre des membres de cette fraction qu'on applique.

On obtiendra la série I, en substituant pour x les valeurs $1, 2, 3, 4, 5\ldots$, et la série latérale (a), en substituant pour x les valeurs

$$2,\ 2+1,\ 2+\tfrac{1}{2},\ 2+\tfrac{2}{3},\ 2+\tfrac{3}{7},$$

ce qui revient à l'expression:

$$2,\ 2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}\cdots\cdots$$

On a la série latérale (b), en substituant pour x une des valeurs de

$$3,\ 3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}}\cdots\cdots$$

Il sera de même facile de déduire les autres séries, en substi-

tuant pour x des valeurs différentes. Mais quelle signification a-t-il dans la nature, quelle est sa liaison avec la position des écailles et quelle importance devons-nous y attacher sous le rapport physiologique? Nous tâcherons de répondre à ces questions dans les articles suivans; mais il sera toujours déjà bon de remarquer que, si nous mettons

$$y = \frac{x}{1 + 2x},$$

nous aurons l'équation d'une hyperbole, dont les valeurs de y indiquent la position des écailles, en donnant aux x des valeurs différentes indiquées. Nous examinerons prochainement la valeur physiologique de cette expression.

Ces rapports, que nous venons d'exposer, ont lieu dans les tégumens des différens animaux. Mais il y a là beaucoup de détails, beaucoup de variations, que nous ne pouvons pas exposer pour le moment, et dont nous ne voulons rappeler qu'une de ces différences, qui existe entre le position des écailles sur le cône et sur le poisson. Dans ce dernier cas, il se trouve interjeté dans la région du ventre, au milieu des autres spirales, une série d'autres spirales. Ainsi une spirale qui arrive se trouve interrompue dans la région du ventre par un morceau d'une autre spirale, de position différente, dont il n'existe que ce petit morceau, et qui est souvent même composé d'écailles d'une grandeur différente. Après cet endroit, la spirale primitive reprend son cours. Si, par ces interruptions, l'étude des positions des écailles à la surface des poissons devient plus difficile, elle sera, au contraire, facilitée par les lignes médianes latérales, qui indiquent d'une manière claire la position verticale des écailles les unes sur les autres.

Si nous considérons les glandes depuis leur plus grande simplicité, là où elles sont disposées simplement en séries à la surface des membranes jusqu'à leur plus grande composition, où elles forment des grappes, etc., nous y reconnaîtrons de l'analogie avec l'inflorescence.

Ainsi, par exemple, la position spirale des cheveux sur la tête, autour d'un axe qui passerait par le sommet de la tête, indiquée

même par leur direction (1), la position des canaux sudorifères et d'une foule d'autres parties organisées nous donnera souvent l'occasion de revenir sur cette loi de spirale.

Si la spirale se trouve développée autour de deux surfaces parallèles, elle ne formera plus que des lignes droites, dont la direction de celles qui se trouvent d'un côté est inclinée sur celles de l'autre côté. C'est le cas qui se présente, par exemple, sur les ailes des papillons. Si on a ôte les écailles, on ne voit que les petits tubes squamulifères dans lesquels les écailles étaient implantées; alors on les voit décrire des lignes pareilles, parallèles d'un côté et inclinées sur celles de l'autre côté.

Nous n'avons jusqu'à ce moment considéré que la position en spirale des parties séparées les unes des autres; mais il s'offre maintenant à nous une seconde série d'observations sur la loi des spirales, dans l'arrangement des tissus entiers. Nous en trouvons pareillement l'analogie dans le règne végétal.

Si on observe dans les plantes les trachées, les canaux spiroïdes, on voit dans l'intérieur un filet développé en spirale, et même quelquefois deux ou trois, etc., dans une direction différente. Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'on reconnaîtra facilement une structure pareille dans les trachées des insectes, l'organe vocal des crapauds, etc.

Nous expliquons de même les stries transversales qu'on voit au moyen du microscope à la surface des muscles, par un filet du tissu cellulaire qui enveloppe les fibres élémentaires. Serait-il possible de reconnaître, même dans la structure du cerveau, une position régulière, et de chasser tout l'arbitraire dans l'arrangement des circonvolutions? Nos mémoires particuliers sur les tissus des animaux démontreront jusqu'à quel point nous avons poursuivi partout cette loi, et jusqu'à quel point nous avons vaincu les difficultés; car on ne peut pas se dissimuler que le plus grand développement des tissus entraîne aussi une plus grande complicité. Peut-être pourrions-nous nous faciliter l'étude de cette loi, en facilitant la méthode de compter les écailles. Ce sera l'objet d'un de nos prochains articles.

(1) Il y a déjà quelques auteurs qui ont parlé de la position régulière des cheveux et poils (Osiander le premier), mais jamais sous le point de vue que nous établissons.

OBSERVATIONS *sur les caractères constitutifs de l'espèce en zoologie*,

Par M. FLOURENS.

Buffon définit l'*espèce* « une succession constante d'individus semblables et qui se reproduisent », par où il mêle deux choses distinctes, le fait de la *reproduction* et celui de la *ressemblance*. Or, il avait déjà remarqué et fort judicieusement que la *comparaison de la ressemblance n'est qu'une idée accessoire:* il reste donc le fait de la *reproduction*, et par conséquent l'*espèce* n'est, pour lui, que la *succession des individus qui se reproduisent.*

M. Cuvier définit aussi l'espèce « la réunion des individus descendus l'un de l'autre ou de parens communs, et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux ». Je retranche pour un moment les mots : « et de ceux qui « leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux »; car il est évident que ces mots, quoique nécessaires pour compléter l'idée générale de cette réunion d'individus que l'on nomme *espèce*, ne sont qu'accessoires par rapport au point de vue particulier qui m'occupe. Sans doute tous les individus d'une même espèce ne sont pas nés de parens communs, et cela même, supposé qu'il pût être, n'ajouterait rien à l'idée que je cherche à donner ici de l'espèce; il suffit que l'on admette que tous ces individus peuvent se mêler et produire ensemble, et par conséquent que leurs parens le pouvaient aussi. L'espèce n'est donc, pour M. Cuvier comme pour Buffon, que la *succession des individus qui se reproduisent et se perpétuent.*

La *reproduction* par voie de génération est donc le caractère essentiel, constitutif de l'espèce; et, cela posé, je crois qu'on a dans ce fait et la raison de la *constance* des espèces, et la raison des limites étroites dans lesquelles leurs variétés sont restreintes.

Avec la théorie des générations spontanées, qui fut celle de

l'antiquité tout entière, s'alliait bien jusqu'à un certain point l'opinion de la non-fixité des espèces; mais leur fixité ressort, au contraire, comme une conséquence forcée de toute génération effective, c'est-à-dire de toute reproduction d'un être par un autre être. Or, quelle que soit l'obscurité qui règne encore sur la reproduction de quelques espèces inférieures, du moins ne saurait-on avoir recours aux générations spontanées pour aucune espèce animale à organisation un peu compliquée. Tout individu d'une telle espèce est né d'un *parent*. Tantôt ce *parent* est *unique* ou réunit en lui les deux sexes; tantôt les deux sexes sont séparés, le parent est *double;* mais que les sexes soient séparés ou réunis, que le parent soit double ou simple, tout être a commencé par tenir à un parent, et ce parent a, dans sa forme, la raison de la forme du nouvel être.

La première et fondamentale raison de la *constance* des espèces est donc dans ce fait que tout être vient d'un autre être; la génération, source de la perpétuation des espèces, est donc aussi la cause première et fondamentale de leur constance.

Elle est encore, et ce second fait rentre dans celui qui précède, la règle qui fixe les limites auxquelles les variétés sont restreintes. Les variétés d'une espèce ne sont que les races plus ou moins différentes qui peuvent en être sorties par la génération; la génération en pose donc les limites, et ces limites sont, comme je l'ai déjà dit, fort étroites. D'une part, les causes qui déterminent les variétés d'une espèce sont toutes accidentelles, la chaleur, la lumière, le climat, la nourriture, la domesticité. De l'autre, ces causes accidentelles n'agissent que sur les caractères les plus superficiels, la couleur, l'abondance du poil, la taille de l'animal, etc. « Le loup et le renard habitent, dit M. Cuvier, depuis la zone torride jusqu'à la zone glaciale, et dans cet immense intervalle ils n'éprouvent d'autre variété qu'un peu plus ou un peu moins de beauté dans leur fourrure. Une crinière plus fournie fait la seule différence entre l'hyène de Perse et celle de Maroc. Que l'on prenne, ajoute-t-il, les deux éléphans les plus dissemblables, et que l'on voie s'il y a la moindre différence dans le nombre ou les articulations des os, dans la structure des dents, etc. »

Les variations sont beaucoup plus grandes dans les animaux domestiques, mais toujours superficielles. Celles du mouton portent principalement sur la laine, etc.; celles du bœuf sur la taille, sur des cornes plus ou moins longues ou qui manquent, sur une loupe de graisse plus ou moins forte qui se forme sur les épaules, etc.; celles du cheval sont moindres encore. L'extrême des différences dans les herbivores domestiques se voit dans le cochon, et cet extrême se borne à des défenses peu développées et à des ongles qui se soudent dans quelques races.

L'animal domestique sur lequel la main de l'homme a le plus pesé, est le Chien. Les Chiens varient par la couleur, l'épaisseur, le manque du poil, par la taille, par la forme du nez, des oreilles, de la queue, par le développement du cerveau, et, ce qui en est une suite, par la forme de la tête. Il y a des Chiens qui ont un doigt de plus au pied de derrière, comme il y a des familles sexdigitaires dans l'espèce humaine; et dans un travail curieux sur les *variétés des Chiens*, M. Frédéric Cuvier a constaté ce fait singulier, savoir, qu'il se trouve des individus à une fausse molaire de plus, soit d'un côté, soit de l'autre.

Là est le maximum des variations connues jusqu'à ce jour dans le règne animal; et encore qui oserait affirmer que les *races*, du moins les races nettement tranchées, n'ont pas aussi leur constance? On ne sait rien, pour la plupart, de leur première origine; et quant à l'opinion de quelques naturalistes qui s'appuient avec tant de confiance sur l'effet du temps pour changer le type des espèces, non-seulement cette opinion est sans preuves, mais elle a même contre elle des preuves formelles et décisives. L'Égypte nous a conservé dans ses catacombes des Chats, des Chiens, des Singes, des têtes de Bœuf, des Ibis, des Oiseaux de proie, des Crocodiles, etc., et certainement, dit M. Cuvier, on n'aperçoit pas plus de différence entre ces êtres et ceux que nous voyons, qu'entre les momies humaines et les squelettes d'hommes d'aujourd'hui.

Les animaux ont donc des caractères qui résistent à toutes les influences. La chaleur, la lumière, le climat, la nourriture, la domesticité, toutes ces forces externes et accidentelles ont beau agir, il y a une force interne et constante qui ramène sans

cesse au type primitif, qui le maintient, qui le perpétue, et cette force est la *génération.* Les conditions rigoureusement posées de la génération de chaque espèce donnent donc la raison de sa fixité et de sa constance.

Et cette raison, c'est le fait vu sous une autre face, et ce fait est la base de toute la zoologie. L'objet définitif de toute la zoologie proprement dite n'est effectivement que la détermination des espèces animales. Or, sur quel fondement s'appuierait cette détermination, si les espèces n'étaient pas constantes? L'*espèce* est le premier de tous ces groupes, dont l'ensemble constitue nos méthodes. Le *genre* n'est que le rapprochement des espèces; la *famille*, l'*ordre*, le rapprochement des *genres*; la *classe*, le rapprochement des *ordres* et des *familles*. Tous ces rapprochemens, tous ces groupes, combinaisons variées des espèces, peuvent n'être, et ne sont peut-être jusqu'à un certain point, que des créations de notre esprit; mais l'espèce est de la nature, l'espèce est un fait réel, constant, et de la réalité de ce fait dérive la force de toutes ces considérations abstraites et générales dont l'enchaînement forme nos méthodes.

Toutefois, est-il bien sûr que parmi tous ces groupes, le groupe qui représente l'espèce soit seul donné par la nature? En d'autres termes, Buffon a défini l'espèce par le fait, quand il a dit que l'espèce est la *succession des individus qui se reproduisent.* Or, n'y a-t-il pas aussi quelque fait par lequel on puisse définir le *genre?* C'est cette définition que je cherche. Tout travail relatif à la méthode a deux parties, l'une métaphysique ou de raisonnement, et l'autre expérimentale ou d'observation; le progrès est d'y remplacer la partie métaphysique par l'expérimentale, le raisonnement par l'observation.

Que deux individus mâle et femelle, semblables entre eux, se mêlent, produisent, et que leur produit soit susceptible à son tour de se reproduire, et voilà l'espèce, la succession des individus qui se reproduisent et se perpétuent. A côté de ce premier fait, que deux individus mâle et femelle, moins semblables entre eux que n'étaient les précédens, se mêlent, produisent, et que leur produit soit infécond, ou immédiatement, ou après quelques générations, et voilà le *genre.* Le caractère

de l'espèce est la fécondité se perpétuant avec les générations; le caractère du genre est la fécondité bornée à quelques générations.

Enfin, que deux individus, mâle et femelle, moins semblables encore entre eux que n'étaient les derniers, se mêlent et ne produisent plus, et voilà les genres divers, les *ordres*. La génération donne donc ainsi les *espèces* par la *fécondité perpétuée*, les genres par la *fécondité bornée*, et les *genres divers*, les *ordres*, par la *non-fécondité*.

Je sais bien que le groupe que je propose, et qui résulterait du *croisement fécond* des espèces, ne répondrait plus exactement aux genres ordinaires des naturalistes, formés par la seule comparaison des ressemblances; mais on pourrait donner à ce groupe tel nom qu'on voudrait, le point essentiel ici est de le constater. Je sais bien encore que les expériences nécessaires pour en généraliser l'établissement sont loin d'être faites et ne le seront peut-être jamais. Le tour de l'esprit humain est de se plaindre sans cesse qu'on ne fait pas et de ne pas faire, ou d'empêcher même qu'on fasse. « Le plus grand obstacle qu'il y « ait à l'avancement de nos connaissances, disait Buffon, est « l'ignorance presque forcée dans laquelle nous sommes d'un « très grand nombre d'effets que le temps seul n'a pu présenter « à nos yeux, et qui ne se dévoileront même à ceux de la pos- « térité que par des expériences et des observations combinées. « En attendant, nous errons dans les ténèbres, ou nous mar- « chons avec perplexité entre des préjugés et des probabilités, « ignorant même jusqu'à la possibilité des choses, et confon- « dant à tout moment les opinions des hommes avec les actes « de la nature ». Et depuis Buffon, que de temps perdu!

Toutefois on a déjà quelques faits. On sait que les espèces du Cheval, de l'Ane, du Zèbre, peuvent se mêler et produire ensemble; celles du Loup et du Chien se mêlent et produisent aussi; il en est de même de celles de la Chèvre et de la Brebis, de la Vache et du Bison. Le Tigre et le Lion ont produit à Londres, fait remarquable et qui renverse ce principe que l'on s'était trop hâté de poser, savoir, que, pour que le croisement de deux espèces fût fécond, il fallait au moins que l'une

d'elles fût domestique. Je m'en tiens à ces exemples certains, tirés des Mammifères, et qui tous prouvent que la propagation des individus n'est pas, comme on l'avait dit, le *caractère de leur unité spécifique*, mais bien, comme je l'établis ici, le *caractère de leur unité générique*. On connaît les unions croisées de plusieurs espèces d'oiseaux, du Serin avec le Chardonneret, avec la Linotte, avec le Verdier, etc., des Faisans dorés, argentés et communs entre eux, et avec la Poule, etc. On sait de plus que le *Mulet*, produit de l'union de l'Ane avec la Jument, ou du Cheval avec l'Anesse, est généralement infécond, du moins dans nos climats. On sait que le *métis* du Loup et du Chien, que celui de la Chèvre et du Bélier, cessent d'être féconds dès les premières générations; on sait qu'en unissant ces *métis* à l'une ou à l'autre des deux espèces primitives, on les ramène promptement à celle de ces deux espèces à laquelle on les unit.

Sans doute, ce petit nombre de faits curieux est loin de suffire pour l'établissement pratique d'un groupe quelconque; mais il suffit pour indiquer à la théorie que, par-delà l'espèce, il existe encore un groupe donné par la nature, un groupe qui peut se définir par le fait; il devrait suffire pour engager dans cette longue suite d'idées hardies et de tentatives persévérantes, qui seule pourra faire faire à la zoologie ce nouveau progrès; enfin, et c'est ici peut-être ce qu'il a de plus important, il rend sensible ce qui dans nos méthodes distingue les divisions essentiellement réelles et naturelles de nos divisions plus ou moins factices et arbitraires; et dans cette distinction de ce qui est le fait de l'art et de ce qui est le fait de la nature, est tout le fondement de la vraie métaphysique des sciences.

OBSERVATIONS *sur les yeux simples des animaux articulés* CUV.,

Par M. le Dr BRANTS.

La grande importance de la vue dans l'économie animale exige que l'œil soit parfaitement construit dans tous les animaux. C'est par des moyens divers que la nature atteint ce but; il paraît, qu'en général on peut distinguer deux formes principales d'yeux, savoir celle que l'on trouve dans l'œil humain, et l'autre dans les yeux composés des insectes. La première forme est la même dans tous les animaux vertébrés, modifiée seulement selon les besoins de chaque animal. Elle paraît caractérisée par une mobilité extrême et par le croisement des nerfs optiques. Les yeux composés sont formés par une quantité de tubes transparens, recevant la lumière dans la direction de leurs axes et fixés, en rayons, sur un centre, qui est le nerf optique, de manière qu'ils reçoivent, réunis en un corps, tous les rayons de l'objet, tandis que chaque tube isolé n'en reçoit que quelques-uns Cependant ces yeux ont été trop peu examinés, pour pouvoir tracer avec précision les caractères, par lesquels il diffèrent des yeux simples, quoiqu'il nous paraisse vraisemblable que leurs nerfs optiques ne se croisent pas, et que par conséquent ils ne peuvent jamais se fixer sur le même objet; mais de l'autre côté il est certain, qu'aucune des parties principales de l'œil ne manque ici, car on rencontre constamment le cristallin, la cornée, le *pigmentum* et le vitré.

L'œil des Céphalopodes et de quelques Gastéropodes tient le milieu entre ces deux formes; mais il faut les passer à présent sous silence, ainsi que les yeux des Annelides, que l'on peut à peine nommer organe de la vue.

Une autre forme de l'œil se trouve dans les Arachnides et dans l'état imparfait de quelques insectes, savoir les *ocelles* ou *stemmates*, dont on prétend généralement, que les yeux sont formés d'après le type des yeux simples des animaux vertébrés. Il y a peu de vraisemblance que ces yeux seraient formés d'après un type, différent de celui que l'on trouve communément

dans cette classe d'animaux. C'est parce que l'œil des animaux vertébrés voit à chaque distance assez clairement, qu'il faut que l'œil lui-même soit modifié selon les diverses distances; tous ont en eux les moyens de raccourcir le globe et de faire changer le cristallin de place et de forme. Or, dans l'œil simple des animaux articulés, on ne trouve point ces moyens; il nous paraît donc de toute impossibilité, qu'il soit construit sur le même plan de celui des animaux vertébrés, car alors il serait très imparfait et de peu d'utilité pour l'animal.

M. J. Müller (*Zur vergleich. Physiol. des Gesichtsinnes*, p. 314, 318, 331, et Ann. des Sc. nat., 1re série) a décrit cet œil comme immobile, correspondant en outre avec celui des vertébrés et exerçant sa fonction de la même manière; mais la mobilité est si nécessaire à la fonction de la vue que l'œil privé de cette propriété serait incapable d'exercer sa fonction.—Les yeux simples se trouvant toujours en assez grand nombre dans les Articulés. Müller pense que chacun d'eux voit une partie, et que tous ensemble voient le cercle de vision entier; s'il en est ainsi, la chose ne sera toutefois possible que pour une seule distance, et les champs de vue se couvriront l'un l'autre, tandis que, l'objet sera plus près, il restera des espaces qui échapperont à la vue. C'est pour cela que Müller regarde l'œil simple comme un organe, qui ne peut voir les objets qu'à des distances déterminées; et, parce que la grandeur et la forme de ces yeux diffèrent beaucoup, il croit que les distances focales diffèrent aussi, de manière que tous ces yeux réunis feraient le même effet qu'un œil simple parfait. Cependant l'animal ne verrait que quelques objets à des distances déterminées, et par le moindre mouvement du corps, tous les objets échapperaient immédiatement à la vue, pour être remplacés par d'autres, et l'animal, ne pouvant varier à volonté la portée de sa vue, ne saurait retrouver les premiers objets.—Comment donc expliquer les mouvemens précis des araignées? — Or, les recherches anatomiques nous ont prouvé que la structure des yeux simples diffère beaucoup de celle que Müller a décrite. Nous croyons que l'illustre Physiologiste s'est laissé induire en erreur par l'aspect d'objets trop dépéris.

Je me suis convaincu que ces yeux simples sont formés d'a-

près le même plan que les yeux composés, et non pas comme ceux des animaux vertébrés. Je me bornerai à communiquer mes observations anatomiques, et ne tenterai point d'expliquer comment la vue s'exerce par ces yeux simples, ce qui ne sera pas bien difficile quand une fois nous aurons bien expliqué la fonction des yeux composés.

J'ai examiné les yeux du *Scorpio* (*Buthus*) *afer*, du *S. europæus* Fabr. (de Suriname) et d'une *Mygale avicularia*.—Dans les Scorpions les deux yeux les plus grands sont situés sur la partie moyenne du thorax. Ils sont tous formés de la même manière; je n'ose décider si les très petits yeux, que l'on trouve en outre dans les *Buthus*, le sont aussi; ceux de la Mygale sont formés de la même manière que ceux des Scorpions, seulement, ils ont une forme sphérique ou allongée.

La peau a dans les Scorpions comme dans la Mygale une ouverture à la place où sont situés les yeux, laquelle est fermée par une membrane transparente, qui est la *cornée* dont la cavité contient un *cristallin* presque sphérique et brun, quand la cornée est circulaire; sphéroïdal et jaune, quand elle est elliptique, comme dans les yeux latéraux de la *Mygale*. Sous le cristallin et la cornée se trouve le *globe*, comme un corps sphérique bleuâtre; les deux grands yeux se touchent. Le globe a une ouverture sur la face antérieure, qui correspond avec la grandeur du cristallin: c'est la *pupille*, bordée d'une bande noire, située entre le cristallin et la cornée; cette ouverture, comme je l'ai vu souvent dans la *Mygale*, est fermée par une membrane; je n'ai pu la distinguer assez clairement dans le *Scorpion*.

Derrière elle se trouve la partie que Müller nomme *Glaskörper* (corps vitré), Sömmering *retina*, qui, et dans le *Scorpion* et dans la *Mygale*, a une face antérieure concave et une postérieuse convexe. Müller l'a observée convexe sur les deux faces. Dans les petits yeux, je n'ai jamais vu cet organe manquer. Ce vitré est environné d'une matière noire qui remplit le globe entier; et elle-même est contenue dans une expansion en forme de calice du nerf optique qui s'épanouit près de la pupille; cette expansion est plus épaisse dans la Mygale que dans les Scorpions. Toutes ces parties enfin sont environnées d'un

tissu vasculaire, qui unit les yeux et forme le *tuberculum* sur lequel sont situés les yeux, et dans lequel on distingue très bien des fibres musculaires; la quantité de matière graisseuse qui y est entremêlée est plus ou moins abondante dans les différens yeux. Elle est couverte d'une membrane noire ponctuée, située sous la peau de l'animal, et qui forme la bande ouverte de la pupille.—Les nerfs optiques sont aplatis ceux du Scorpion sont exactement décrits par Müller et Treviranus. Chaque grand œil latéral a un nerf optique propre, tandis que les petits en reçoivent un, commun à tous ceux du même côté. Dans la Mygale les nerfs forment une bande aplatie, composée de trois divisions, dont la supérieure est destinée pour le grand œil de gauche, la seconde pour le droit, la troisième forme trois paires de filets, dont ceux qui sont placés à la droite se courbent près du *tuberculum*, au côté droit; ceux de la gauche s'étendent à gauche vers les petits yeux de ce côté, de sorte que, dans la Mygale, chaque œil reçoit son nerf particulier. Aussi peut-on poursuivre dans le tronc nerveux principal du Scorpion les nerfs propres destinés aux petits yeux. — Chaque œil ayant sa propre divergence, chacun recevra une impression particulière, de manière que, si toutes ces impressions devaient être conduites par le même nerf, il en résulterait sans doute de la confusion. Au contraire, chaque œil ayant son nerf propre, les impressions différentes peuvent être conduites séparément, et parvenir toutefois en même temps au cerveau. De chacune de ces impressions, l'animal compose une image différente, et il reçoit autant d'images que d'impressions, lesquelles sont égales au nombre d'yeux.

Ainsi, il peut faire usage de tous ces yeux en même temps, et voir avec chacun d'eux une partie différente de l'espace. — Il n'est pas difficile de voir toutes ces choses par une loupe d'un demi-pouce de foyer. On a besoin d'un grossissement plus fort pour bien distinguer la matière noire; ce n'est ni une pulpe ni un amas de *pigmentum*, mais une masse musculaire, qui remplit presque en entier l'œil composé. — Quand on détache le vitré du globe de l'œil du Scorpion, on voit que la surface du *pigmentum* noir est divisée régulièrement; je n'ose décider si ces

divisions sont hexagones ou tétragones; mais les deux surfaces de cette matière noire ont un aspect granuleux, comme Lyonnet le décrit de l'œil de la phalène de *Cossus ligniperda* (*Mém. du Mus.* T. XX. 125, 126, pl. 13, fig. 22, 23). Sur une coupe longitudinale, on voit assez bien une structure fibreuse, composée de tubes (pyramidaux), qui sont réunis par des vaisseaux entrelacés. Il semble que ces tubes contiennent ou sécernent le pigmentum noir. Etant tous dirigés vers le centre du cristallin et réunis par un *pigmentum* obscur, il paraît certain qu'ils exercent la même fonction que les fibres pyramidales de l'œil composé, savoir, de laisser pénétrer la lumière dans le sens de leurs axes. — Dans l'œil de la Mygale, entre la matière noire et le vitré, on trouve une matière blanche d'un aspect très granuleux. Cette membrane paraît être la même que Sömmering observa derrière la rétine, et que Müller prit pour la rétine même. Je ne trouve cependant aucune connexion avec le nerf, comme Müller le décrit (p. 316), et l'observation microscopique m'a prouvé que cette matière n'est point nerveuse, mais consiste en tubes transparens. La matière noire dans la Mygale diffère de celle du Scorpion, et pénètre plus profondément dans le cône du nerf optique; elle n'est point composée de tubes courts et épais, mais consiste en tubes plus minces, blancs (filets nerveux), qui sont réunis par des vaisseaux noirs ou pigmentum; chacun de ces filets s'unit à la base avec un des tubes courts, et se joint à un des filets du nerf optique. Si ces tubes courts sont des cônes vitrés et les filets de nature nerveuse, on aurait ici une structure très voisine de celle que M. Straus-Dürckheim a décrite dans le *Melontha vulgaris*. Or, si les filets sont en effet des tubes vitriques, on pourrait comparer les tubes courts de la matière blanche, avec une matière semblable tubuleuse que l'on trouve, par exemple, dans quelques Langoustes, entre la cornée et les vrais tubes vitriques.

Les faits que nous venons de communiquer suffiront pour démontrer que l'œil simple des animaux articulés a la même structure générale que l'œil composé, qui diffère seulement en cela que, pour chaque tube vitrique, il se trouve une facette propre, un propre cristallin dans la cornée commune, pendant

que l'œil simple a seulement un seul grand cristallin pour tous les tubes. Dans l'un, le nerf optique se trouve au centre, d'où les fibres pyramidales s'étendent en rayons, de manière que chacune exige un propre cristallin; dans l'autre, l'ordre est inverse, et un grand cristallin a la même utilité; il est placée au milieu et toutes les fibres pyramidales sont attachées sur son centre et continuées dans le nerf campanulé. La lumière, de quelque côté qu'elle vienne, pénètre par les tubes pyramidaux, dans le sens de leurs axes, jusqu'au nerf optique. — Il paraît donc indubitable, que la vue s'exerce par les yeux simples de la même manière que par les composés.

J'examinais une Mygale qui était sur le point de changer de peau. La peau nouvelle qui s'était déjà formée sous l'ancienne, n'avait pas de cristallin, mais bien une cornée qui était recourbée autour des cristallins de l'ancienne peau. Le globe était dans son état normal, mais la membrane vasculaire qui couvre le tuberculum et forme le bord des pupilles, était très mince. Ainsi on pourrait demander: Où se forme le nouveau cristallin? Serait-il possible que la membrane vasculaire se changeât en peau, la membrane pupillaire en cornée, le vitré en cristallin, et qu'un nouveau vitré se formât de la matière blanche, située sous le vitré, et dont nous avons parlé plus haut? alors il serait expliqué, pourquoi nous n'avons pas trouvé cette matière dans les Scorpions, où Müller l'a bien vue, et pourquoi, dans la Mygale, elle n'a pas toujours la même épaisseur.

Quant aux muscles, on en trouve deux dans la Mygale qui viennent de l'os hyoïde et s'attachent au tissu vasculaire des grands yeux moyens. Ainsi à chaque petit œil marginal parviennent des fibres musculaires qui prennent leur origine des muscles mandibulaires. — (Extrait du *Tijdschrift voor Nat. Gesch. en Physiol.*, T. V. 1, 2, avec une planche, et tiré du *Bulletin des Sciences physiques et naturelles en Neerlande*). (1)

(1) Ce Bulletin, rédigé en français par MM. Miquel, Mulder et Wenckebach, se publie à Leyde, et est destiné à faire connaître les travaux imprimés en langue hollandaise.

REMARQUES *sur l'anatomie de l'Ascaride lombricoïde,*

Par M. CH. MORREN.

La disposition des organes de l'Ascaride lombricoïde est suffisamment connue des anatomistes pour que je m'abstienne de l'exposer ici. Je me suis particulièrement attaché à éclaircir quelques points intéressans de l'anatomie tissulaire de cet animal. Mes observations faites avec les plus grands grossissemens du microscope composé de MM. Chevallier, construit en 1837, ont été revues préalablement au microscope simple des mêmes opticiens: elles ont porté surtout sur les femelles de ce ver intestinal, les plus communes dans cette espèce. Toutes les pièces ont été examinées dans l'eau commune, d'abord libres, exposées sur des verres que je glissais près de l'animal disséqué sous l'eau; ensuite je les comprimais légèrement par une plaque de verre qui n'a pas plus d'un tiers de millimètre d'épaisseur enfin la troisième observation se faisait au compressorium. Un léger mouvement de rotation, imprimé à la plaque de verre mince dont je viens de parler a suffi pour isoler quelques organes, comme les villosités du tube digestif, les corps contenus dans les ovaires, les fibres musculaires, etc.

Au compressorium, dans les différens degrés de compression, je roulais aussi le disque supérieur, de manière à voir les organes sous leurs différens aspects. La grande perfection apportée de nos jours dans l'anatomie des tissus par MM. Valentin, Ehrenberg, Burdach et autres, nécessite toutes ces précautions.

§ I. APPAREIL DIGESTIF. — Le tube digestif est formé d'un œsophage très distinct et assez court, conduisant par un étranglement à l'estomac qui s'amincit assez brusquement en intestin grêle, lequel, à son tour, s'enfle peu-à-peu pour devenir très gros et se changer en rectum à la partie anale du corps. Sur ce trajet on ne voit que deux tissus bien distincts, celui de l'œsophage, qui est fortement musculaire, épais et blanc, tandis que celui de l'estomac, de l'intestin grêle et du gros intestin, est membraneux, mince et d'un jaune verdâtre.

1° L'*œsophage* présente des fibres transverses partant d'un raphé longitudinal: ces fibres tendent naturellement à rétrécir l'ouverture du canal. Vues sans être comprimées, elles sont cylindriques, très grosses, et on distingue facilement la matière granuleuse qui les compose. Chacune a du reste comme une enveloppe plus transparente que le milieu de l'organe. Légèrement comprimées, on voit mieux encore et la gaîne et les granulations internes. Quand la fibre n'est point tendue, et que ses parties agissent librement, on dirait au grossissement de cinq cents fois le diamètre, que sa matière granuleuse, formée de globules, a une tendance à se plisser transversalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe de la fibre. Sous une légère compression, la gaîne paraît comme une matière continue, et, en observant cette préparation, je me rappelais l'aspect d'une hydre soumise au même pouvoir amplifiant. C'est une matière granuleuse aussi renfermée dans une enveloppe plus transparente et comme continue. Quand la pièce est placée sous

le compressorium, les fibres s'élargissent au moins du double de leur diamètre ordinaire, en devenant tout-à-fait transparentes. Alors la constitution globulaire devient évidente. Le plissement transversal s'efface, et l'on ne voit plus qu'une masse de globules qui, par leur nombre et leur coalescence, paraissent, sous cet état, avoir une forme peu régulière, bien cependant que des recherches ultérieures montrent que cette régularité leur appartient. Si l'on augmente la compression en même temps qu'on produit un frottement dans le but de disloquer les élémens organiques, on ne tarde pas à s'assurer que la fibre offre une disposition dans ces élémens qui la force à se déchirer longitudinalement. Cette séparation se fait mieux aux deux extrémités de la fibre qu'à son milieu, et plus facilement encore à celle qui la fixe au raphé de l'œsophage. On obtient ainsi des fibrilles encore composées de matières globulinaire et continue. Celle-ci borde les fibrilles, celle-là se trouve dans le milieu. A l'extrémité opposée, même construction, mais sur une plus petite échelle. Enfin, si on froisse ces fibrilles, pour les partager encore davantage, on obtient des séries linéaires de globules entourés d'une matière continue, et alors on reconnaît que celle-ci est le tissu plastique, entourant comme une sphère muqueuse les globules musculaires.

2° L'*estomac* ou le second renflement du canal digestif et auquel on peut donner ce nom, suivant Meckel, ne m'a point montré, comme à ce dernier, des plis longitudinaux qui s'uniraient entre eux, mais bien des plis transversaux, disposés en arborisations transversales. Un raphé, auquel ces plis aboutissent, se montre également, et il est plus facilement apercevable sur cette portion du canal digestif, que sur l'œsophage à cause de sa transparence. Une membrane très-fine constitue le canal digestif. Si l'on fait sécher sur du verre cet organe, on voit, après la dessiccation, combien son tissu est différent de celui de l'œsophage. Les fibres musculaires sur celui-ci sont devenues cornées, d'un blanc jaunâtre. La membrane de l'estomac est une pellicule transparente, très fine et d'un vert pâle. Vue au microscope, elle est formée comme un épithélium, d'une peau très fine, pourvue d'un réseau à mailles orbiculaires. On ne saurait y méconnaître la structure cellulaire, semblable à celle que MM. Valentin et Gluge ont découvert sur les épidermes et les muqueuses d'une foule d'animaux. Ici les cellules ont une paroi assez épaisse, qui montre au microscope ses deux lignes de circonscription, au lieu d'une comme dans l'épiderme des oiseaux selon M. Gluge. Je n'ai point vu sur l'Ascaride de globule central ou de nucleus dans les cellules stomacales, ni dans celles de tout le canal digestif. Les cellules de l'estomac sont les plus faibles et les moins prononcées de tout l'appareil. Les plis transversaux de l'estomac et le velouté de cette poche sont formés par des vésicules ovoïdes ou coniques, à parois épaisses et continues, et dont le cavité est remplie d'un nombre très grand de globules jaunâtres répandant l'odeur des fèces humaines. Ces villosités deviennent parfois hémisphériques, et elles se compriment au bas de l'estomac les unes contre les autres, de manière à devenir des prismes, caractères de celles qui occupent l'intestin grêle. Le compressorium montre la dilatabilité de ces vésicules ou de ces cœcums. Dans l'estomac comme ailleurs, la plus fine extrémité de ces poches corres-

pond à une cellule de la membrane épithélimorphe dont j'ai parlé plus haut.

3° *Intestin grêle et gros intestin.* Ils varient peu dans leur tissu. Le gros intestin, surtout vers le bas où il est très dilaté, montre la structure cellulaire dans sa membrane avec la dernière évidence. Le réseau à doubles lignes de contour est très prononcé : il réfracte moins la lumière que le reste du tissu, et les mailles ou cellules deviennent ovoïdes ou polyèdres. C'est ici qu'on voit bien comment les villosités s'implantent sur ces cellules, quand on a la pièce devant soi, au microscope, de manière à regarder les villosités remplies de globules jaunes ; mais, si les villosités sont rejetées, elles paraissent comme de petits tubes à parois transparentes. Dans l'intestin grêle, ces tubes, par leur compression mutuelle, sont des prismes. Sur le rectum, j'en ai vu de ces tubes, qui offraient, les uns, leur bout bien hémisphérique et lisse ; les autres, cette extrémité irrégulièrement frangée.

J'ai opéré par l'iode sur ces tissus ; les cellules de la membrane se sont rétrécies ; mais nulle part je n'ai vu de nucleus dans les cellules, pas même après une forte coloration des tissus par la teinture d'iode.

Il est évident, d'après ces détails, que ce que M. Cloquet appelle valvules de l'estomac dans l'Ascaride, n'est que la réunion de ces villosités, et, loin de dire comme lui que le canal digestif est dépourvu de toute villosité dans cet animal, je dis au contraire qu'il possède des prolongemens veloutés tout de son long, même à la terminaison de l'intestin, qui n'est point lisse en dedans, comme les ouvrages de ce célèbre anatomistes l'indiquent (1), mais bien plissé transversalement par ces apparences de valvules.

§ II. APPAREIL HÉPATIQUE ET VASCULAIRE. — On sait que la plus grande obscurité règne encore relativement à l'existence des appareils hépatique, vasculaire et respiratoire de l'Ascaride et autres vers intestinaux. Je ne présente donc mes vues que comme conjecturales, et je ne les offre aux naturalistes que comme des propositions dont le temps fera voir la valeur.

Les deux cordons blancs qui règnent le long du canal digestif, et dans lesquels MM. Cloquet avaient déjà reconnu une bande profonde et un vaisseau superficiel, me paraissent constituer le foie et l'appareil circulatoire principal de l'animal. J'ai isolé une partie de ces cordons, dont les aboutissans sont connus, sur une plaque de verre, et j'ai pu alors en séparer le vaisseau, déjà reconnu par les anatomistes que je viens de citer. Ce vaisseau est éminemment élastique et rétractile. On peut le tirailler beaucoup sans le briser. Quand on l'isole, on aperçoit à un fort grossissement (trois cents fois le diamètre) qu'il constitue un vrai vaisseau, dont la paroi est très épaisse et dont la membrane paraît être continue. La cavité fait paraître l'organe aplati ; mais n'est-elle pas cylindrique durant la vie ? Autour de la paroi est une forte couche de tissu plastique ou muqueux, auquel adhèrent des globules nombreux et très petits, qui proviennent, je crois, de l'organe sur lequel ce vaisseau règne. On ne saurait méconnaître dans cette

(1) *Faune des médecins*, par M. Hippolyte Cloquet, p. 104, t. II et ailleurs, et les ouvrages de son frère.

composition un véritable vaisseau analogue à ceux qui constituent l'appareil circulatoire dans les Annelides et notamment dans les Lombrics (1). Ce réservoir est d'une grande simplicité comme le vaisseau dorsal des insectes, et ces vers sont organisés comme si ce vaisseau dorsal devenait double chez eux. Il est ce que M. Fohmann aurait appelé un vaisseau canaliculaire simple. La bande blanche, sur laquelle ce vaisseau circulatoire repose, est constituée par une innombrable grappe de vésicules toutes agglomérées comme la substance grumeuse des glandes. Ces vésicules sont si fortement pressées les unes contre les autres, qu'elles semblent former tout l'organe à elles seules, bien qu'il y ait une matière qui les lie entre elles. Ces vésicules, quand elles sont isolées, se montrent sous une infinité d'aspects. Je les ai observées à cinq cents fois le diamètre, et elles se présentent comme des corpuscules souvent aplatis, tantôt orbiculaires, tantôt bilobés, tantôt ovoïdes, avec deux boutons aux pôles. Généralement un globule central s'y manifeste, comme si c'était une cavité interne, mais, sur ce point, je ne puis me prononcer avec certitude, à cause de la difficulté d'observer à ce grossissement les objets naturels de cette organisation. Si ces corpuscules ne m'avaient pas présenté un contour noir si prononcé et qui absorbât tant de lumière, je n'aurais pas cru que c'étaient des vésicules; mais leur ressemblance, sous ce point de vue, avec les vésicules graisseuses et les poches qu'on appelle improprement granules de fécule dans les plantes, m'a porté à croire que ce sont des organes creux. Je pense que, d'après cette structure, la bande blanche est une glande conglomérée qui communique sans doute en haut dans le canal digestif ou qui fait pénétrer peut-être son produit sécrété hors du sang contenu dans le vaisseau principal dont nous avons parlé, directement et par imbibition dans le canal digestif, pour la préparation des alimens. Ce n'est là, du reste, qu'une conjecture. Mais ce qui ressort de ces observations, c'est qu'indubitablement ces organes ne sauraient être des nerfs, comme quelques-uns l'ont pensé (2), ni des muscles, comme l'a cru Rudolphi (3). Werner, Laennec, de Blainville et Cloquet y ont

(1) Je saisis cette occasion pour faire connaître que je prépare une réponse au mémoire de M. Dugès, inséré dans les *Annales des sciences naturelles* (juillet 1837), et relatif aux erreurs que j'ai commises dans mon traité de l'anatomie du Lombric, et que j'aurais reconnues en partie lors de mon séjour à Paris. Il y a dans les assertions de M. Dugès du vrai et du faux, ce que je saurai établir d'autant mieux que j'écrivais à cette époque un journal quotidien de mes actions. Je ne prétends pas, du reste, n'avoir pas commis des erreurs dans l'anatomie d'un animal dont la structure est si compliquée, et sur laquelle j'ai écrit 280 pages in-4. J'avais alors dix-sept ans, et, à cet âge, il est, je pense, pardonnable de ne pas être à la hauteur d'un homme qui, comme M. Dugès, a blanchi dans l'art des dissections. Aujourd'hui je n'écrirais plus ainsi, et d'ailleurs rien n'est plus discordant que les opinions émises sur cet animal par Montègre, Cuvier, Carus, Leo, Home, de Blainville, enfin par les plus célèbres anatomistes. J'avais quelque foi dans ces hommes, qu'il m'était permis, enfant que j'étais, de prendre pour des autorités. M. Dugès s'est attaché, bien à tort, à mettre exclusivement sur mon compte ce qui revient de plein droit à ces noms honorables.

(2) Owen, *Entozoo. Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, part. 2, p. 130.

(3) Rudolphi, *Entozoorum historia naturalis*, t. 1, p. 218.

reconnu la vraie nature vasculaire; mais il y a quelque chose de plus, le tissu glanduleux des glandes conglomérées, qui me fait penser que c'est l'appareil hépatique.

§ III. APPAREIL RESPIRATOIRE. — Les plus grands doutes existent encore sur la respiration des Helminthes. Rudolphi la leur refuse, et les organes tant internes qu'externes de cette fonction sont peu distincts dans ces animaux. Chez l'Ascaride, on ne voit pas de vaisseaux à la peau : il est donc peu probable qu'elle respire, comme le voulait Humboldt (1). Vallisnieri a cru que les bandelettes blanches dont nous avons parlé étaient des trachées, et MM. Cloquet ne sont pas éloignés d'y voir, en effet, un organe en quelque sorte respirateur (2). Ces derniers auteurs ont vu cependant des Ascarides vivre pendant quarante-huit heures dans de l'eau. Ils en ont conclu que l'oxigène à l'état gazeux ne leur est pas nécessaire; mais cela dit-il qu'ils n'aient pas de respiration aquatique? Tous les gaz qui ont peu d'action sur l'eau ne les affectent pas, comme l'azote, l'hydrogène, etc. Ceux qui ont une action vive sur ce liquide les tuent, comme le chlore, le gaz acide hydro-sulfurique, etc. Il est possible qu'on se soit trompé sur le véritable organe respiratoire de ces animaux, et la chose est assez difficile en elle-même pour que les erreurs soient très pardonnables à cet égard.

Quand on ouvre longitudinalement le corps d'un Ascaride sous l'eau, on ne tarde pas à voir ce liquide imbiber et soulever une foule de prolongemens d'un blanc bleuâtre qu'Owen a bien représentés dans une coupe transversale de ce ver (3) et qu'il appelle avec Cloquet appendices nourriciers. Laennec les considérait comme un tissu muqueux ou pulpeux (4). Ces prolongemens sont surtout développés autour de l'appareil hépatico-vasculaire, et se trouvent sur toute la longueur du corps. Deux jours de macération les font paraître comme des points blancs distant les uns des autres. Je les ai examinés au microscope, Ce sont des vésicules bien formées, variant en longueur. Il y en a de sphériques (ce sont les plus rares), d'ovoïdes, de cylindroïdes, terminées en calottes hémisphériques (ce sont les plus communes), et toutes sont constituées par une membrane fort fine, se pliant facilement et finement grenue. Ces vésicules, en nombre incalculable sont placées transversalement et aboutissent par leur extrémité interne au canal digestif et aux bandelettes hépatico-vasculaires. Leur extrémité externe plonge entre les fibres musculaires longitudinales de la peau, pour se rendre sans doute entre les plis transversaux de l'épiderme, plis que l'on sait être aussi nombreux que les rangées de ces vésicules intérieures. L'alcool concrète ces vésicules et les rend d'un blanc de lait.

Linné a eu tort sans doute de placer les Ascarides à côté des Lombrics, et même de croire que ceux-là soient des variétés de ceux-ci; mais, après tout, il y a

(1) *Vers. üb. die gereizte Muskel und Nervenf.*, 1, p. 272.
(2) Ouvrage cité, p. 108.
(3) Ouvrage cité, fig. 86.
(4) *Dictionnaire des sciences médicales*, t. II, p. 343.

beaucoup de rapport d'organisation entre ces deux sortes d'animaux : or, c'est cette analogie qui peut nous conduire à trouver dans les Ascarides les véritables organes respiratoires. On ne saurait nier qu'il y a beaucoup de rapport de position, de structure, de forme, entre les vésicules respiratoires, les espèces de branchies internes ou mieux de sacs pulmonaires des Lombrics et les vésicules de l'Ascaride lombricoïde. J'ai nommé avec Leo, Carus et Home, du moins d'après la première dissertation de cet auteur, publiée en 1817, j'ai nommé ces vésicules *aériennes*, parce qu'elles servent évidemment à la respiration, en fournissant l'air au sang. M. Dugès les nomme à présent vésicules intestiniformes; mais il pense qu'elles n'en séparent pas moins l'air de l'eau, et que le lombric a une double respiration, la respiration aérienne en dehors par la peau, et la respiration aquatique en dedans par ces vésicules (1). Cela se conçoit, la respiration aérienne est possible quand la peau est pourvue d'un grand nombre de vaisseaux ; on voit de ces vaisseaux sur le lombric ; mais, comme l'appareil circulatoire n'existe pas au dessous et dans le derme de l'Ascaride, je pense que, en vertu d'un vrai balancement organique, les vésicules respiratoires internes doivent être d'autant plus nombreuses. L'absence de la respiration cutanée m'explique donc l'hypertrophie numéraire des vésicules internes que je crois remplir ainsi la fonction respiratrice à l'exclusion de l'effet de la peau. Je note de plus cette disposition anatomique que le vaisseau n'est qu'annexé à l'appareil hépatique, et qu'ainsi il est en contact avec les vésicules respiratrices, de manière que l'aérification du sang peut se faire directement par l'appareil circulatoire, sans qu'il y ait grand besoin de ramifications sanguines dans les parois des vésicules. Je m'explique ainsi comment les Ascarides peuvent vivre dans l'eau, et je n'ai pas besoin de penser, comme Spallanzani, que ces vers ou absorbent de l'oxygène par la peau dans les matières intestinales, ou qu'ils séparent ce gaz des alimens contenus dans leur canal digestif.

§ IV. Appareils nerveux et musculaires. — Je ne dirai rien de la disposition des deux filets nommés nerveux et des muscles reconnus par tous les auteurs. Seulement j'ai soumis au microscope le filet considéré comme nerveux. Il offre une membrane très fine et une multitude de globules isolés sans ordre. Ces globules sont égaux entre eux; le compressorium ne m'a point montré de fibres. Est-ce bien un nerf?

Les muscles longitudinaux de la peau ont des fibres élémentaires absolument formées comme celle de l'œsophage, que j'ai décrite plus haut.

§ V. Appareil générateur. — Je n'ai fait quelques recherches nouvelles que sur l'appareil femelle. Contrairement à ce que dit Cloquet, et en cela d'accord avec Redi, Vallisnieri, Rudolphi et Fortasin, cité par Laennec, j'ai bien vu une anastomose des ovicanaux ou ovaires; trois tubes se réunissaient. Cette réunion se faisait même dans la portion de l'organe qui n'était pas la plus effilée.

Le tissu des ovicanaux ou des ovaires est fort singulier. Ces tubes ne se com-

(1) Nouvelles observations sur la zoologie et l'anatomie des Annelides par Dugès, *Annales des sciences naturelles*, nouvelle série, t. VIII, Zool. p. 26.

posent que de la juxtaposition dans un plan d'un grand nombre de tubes réunis par une matière ou tissu plastique. Ces tubes sont clairs, transparens, d'un tissu continu, sans globules, et dans quelques endroits on les voit comme s'implanter les uns sur les autres par leurs extrémités, qui sont terminées en pointe. Sont-ce des plis? Sont-ce des terminaisons de vaisseaux? Je ne saurais le décider. Ces tubes canaliformes paraissent bien être élémentaires. Quand l'organe a macéré pendant trois jours dans l'eau, on voit sur plusieurs points un réseau dont les mailles sont beaucoup plus grandes que celles que nous avons vues sur la membrane épithélimorphe du canal digestif. Est-ce la séparation d'un épithelium propre à l'ovaire? Je penche vers cette opinion. Quoi qu'il en soit, la structure de la paroi des ovaires me paraît fort remarquable. M. Henle, de Berlin, est revenu récemment dans son beau travail sur le genre *Branchiobdella* (1), et ses observations ont été confirmées par M. Valentin (2), sur les singuliers corps en forme de cornets qu'on trouve parmi les œufs de l'Ascaride. Ces corps ne tiennent pas certainement aux parois tubulifères de l'ovaire dont je viens de parler. J'ai bien reconnu aussi leur grosse extrémité; terminée en huit appendices lobés, quoique ce nombre ne soit pas constant, mais à un fort grossissement, où les globules qui forment ces corps sont visibles, on voit aussi près du point ou nucleus transparent, une disposition aréolaire, et souvent j'ai vu, au bout effilé qui correspond à l'axe de l'ovaire, un filet transparent, qui parfois liait deux de ces corps coniques. Le muscle blanchâtre ou, mieux transparent, où les globules manquent, subit des modifications. Tantôt il est orbiculaire et sans figures intérieures; tantôt il est partagé en deux hémisphères, tantôt en quatre parties: ce sont des images qui rappellent les différens aspects que prennent, après la fécondation, les œufs des Batraciens, d'après les observations de MM. Dumas et Prévost; cependant, comme on trouve les œufs arrondis, pourvus d'une enveloppe dans les parties les plus grosses de l'ovaire et de deux enveloppes plus bas, et qu'ils présentent une toute autre forme que ces corps coniques, on pense généralement que ce ne sont pas des œufs, bien que Cloquet les prenne pour tels, mais non développés. M. Henle leur croit de l'analogie avec des organismes semblables, trouvés dans l'ovaire des Phasmes par Muller (3), dans l'oviducte des Gastéropodes et les canaux nommés spermatiques dans les Sangsues; je renvoie du reste, pour la discussion sur ces corps, au travail de M. Wagner sur l'œuf non fécondé, observé dans toute la série animale. (4)

(1) *Ueber die gattung Branchiobdella, und ueber die deutung der inneren geschlechstheile bei den Anneliden und hermaphroditischen Schnecken, von Henle*, p. 601. *Archiv. fur Anat. u. Phys. von* John Muller, 1835, n° 6.

(2) *Repertorium*, 1837, p. 213.

(3) *Nov. act. naturæ curiosor.* vol. XII. p. 2, 634, tab. LV, *fig. A-Eef.*

(4) Wagner, *Prodromus historiæ generationis hominis atque animalium, sistens icones ad illustrandam ovi primitivi inprimis vesiculæ germinativæ et germinis in ovario inclusi genesin atque structuram per omnes animalium classes multosque ordines indagatum*, Lips. 1836.

RECHERCHES *sur l'histoire naturelle du Tridactyle panaché,*

Par M. LÉON DUFOUR,

Correspondant de l'Institut, membre honoraire de la Société Entomologique de France, etc.

Dans le monde prodigieux des Insectes, il en est qui, par une structure insidieuse, semblent destinés à défier ou à embarrasser nos systèmes de classification. Le petit orthoptère, objet de ces recherches, se trouve de ce nombre, et il était réservé au scapel de l'anatomiste de lui assigner sa véritable place dans le cadre générique de l'ordre auquel il appartient. Exposons d'abord son signalement entomologique.

Tridactyle panaché, *Tridactylus variegatus* Latr. Règn. anim. 2e édit. t. v, p. 182.

Nigro-æneus, glaber, nitidus, thoracis margine externo albido; pedibus albido variegatis; elytris abdomine triplo brevioribus basi pallidis; alis elytro vix longioribus; tibiis anticis ovatis, compressis, extùs hirsutis margine quadrispinulosis (femina).

La conformation, la structure singulières du Tridactyle, celles surtout de ses pattes, ainsi que les fonctions qui en sont la conséquence, méritent d'arrêter notre attention, et les détails dans lesquels je vais entrer m'ont paru un besoin de la science. Mais, avant d'aborder ces développemens, et les considérations relatives à sa collocation générique, qu'il me soit permis d'en tracer un aperçu historique, et de suppléer, sous ce rapport, au silence des auteurs.

En 1789, Olivier, dans son *Tableau de la division méthodique des Insectes* (1), consacra le premier la dénomination générique

(1) Encycl. méth. t. IV, p. 26.

de *Tridactyle* à un orthoptère sauteur, qui est peut-être une espèce identique à celle qui nous occupe. Latreille, en 1805 (1), adopta ce genre, et en établit les caractères sur le *Trid. paradoxe*, apporté de la Guinée par Palissot de Beauvais, figuré, en 1804, par Coquebert, dans ses *Icones*, sous le nom d'*Acheta digitata* (2), et, en 1823, par M. Duméril (3). Illiger n'ayant pas sans doute connaissance du genre Tridactyle, établi par Olivier et Latreille, créa le terme générique de *Xya* pour notre petit orthoptère, et le désigna, le premier, sous le nom spécifique de *Xya variegata* (4). Toussaint Charpentier décrivit et figura celui-ci dans ses *Horæ entomolagicæ* (5). M. Savigny, dans le grand ouvrage sur l'Egypte, a donné de bonnes figures, riches de détails sur deux espèces de Tridactyles, mais presque sans texte (6). Enfin M. Foudras, entomologiste de Lyon et excellent observateur, a publié, en 1829, des observations pleines d'intérêt, soit sur les caractères génériques, soit sur les habitudes et le genre de vie de notre Tridactyle. (7)

Mais n'est-il pas bien singulier que la dénomination d'Olivier, fondée sur la composition de l'extrémité des tibias postérieurs, qui sont privés de véritables tarses, ne soit applicable ni au *Tridactyle paradoxal*, ni au *Tridactyle panaché*; car l'une et l'autre de ces espèces ont ces tibias terminés, non par trois digitations principales, ainsi que l'indique la racine du mot *Tridactyle*, mais par deux seulement.

Séduits par une certaine conformité de physionomie, ainsi que par quelques traits mal étudiés de construction générale et de genre de vie, les entomologistes, guidés par Latreille, n'ont pas balancé à comprendre le Tridactyle dans la famille des Grylloniens et à le colloquer immédiatement après le genre *Courtillière*. L'un et l'autre de ces insectes ont l'habitude de creuser

(1) Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes, t. XII, p. 119.
(2) Illustr. ic. Ins. Déc. III, p. 91, tab. 21, fig. 3.
(3) Considérations générales sur la classe des Insectes, p. 201, pl. 26, fig. 8.
(4) Hor. entom. p. 84, tab. 2, fig. 2-5.
(5) *Ibid.*
(6) Savigny, Egypt. Orthopt. pl. 3, fig. 1-2.
(7) Observations sur le *Trid. panaché*, avec figures, 1829.

profondément le sol, pour s'y pratiquer des galeries souterraines, et la nature les a doués dans ce but d'une tête robuste, fortement musclée et de pattes antérieures fouisseuses ou élargies en rateaux. C'est cette communauté d'habitudes et de traits partiels qui a induit en erreur la plupart des classificateurs. Ceux-ci, dans l'analyse comparative des caractères génériques et habituels de ces deux orthoptères, n'ont pas fait attention, 1° que la brièveté et la composition des antennes du *Tridactyle* le rapprochent bien davantage des Acrydiens que des Grilloniens et des Locustaires; 2° que la Courtilière n'a que des pattes ambulatoires, qu'elle marche même assez mal, et que surtout elle ne saurait sauter, tandis que le Tridactyle s'élance en sautant à une hauteur prodigieuse, et que ses pattes postérieures sont exclusivement destinées à cet exercice ascendant, circonstance qui forme un des traits les plus saillans des Acrydiens, qui sont tous des sauteurs de profession : aussi Olivier, le fondateur de ce genre, frappé de ce dernier trait, le plaça-t-il après le genre Criquet.

Mais c'est surtout la splanchnologie comparée de la Courtilière et du Tridactyle, qui va nous fournir des caractères solides pour le classement définitif de ce dernier. Je bornerai cet examen à l'appareil digestif, qui, comme je l'ai observé plusieurs fois, a une valeur prépondérante dans la distinction des familles.

Les *glandes salivaires* du Tridactyle, loin d'avoir le développement de celles des Grylloniens, ont l'exiguïté propre à celles des Acrydiens.

Dans la Courtillière, comme dans les Grillons et les Sauterelles, le tube digestif est plus long que le corps de l'insecte, et forme, par conséquent des replis ou des circonvolutions. Dans le Tridactyle, ainsi que dans les Acrydiens, ce tube est droit, c'est-à-dire pas plus long que le corps. Dans la Courtillière, comme dans les Grillons, il existe un véritable gésier à parois cartilagineuses, garnies en dedans de colonnes de dents cornées, empilées. Ce gésier n'existe ni dans le Tridactyle ni dans les Acrydiens, et l'absence d'un viscère aussi important entraîne d'immenses conséquences, soit dans l'organisation générale, soit dans le genre de vie. Dans les Grylloniens et les Locustaires, l'organe hépatique se compose d'un faisceau ou d'une houppe de nombreux

tubes biliaires, qui versent par un canal unique assez long le produit de leur sécrétion. Les vaisseaux hépatiques du Tridactyle se fixent immédiatement autour de l'extrémité postérieure du ventricule chylifique par des insertions isolées comme dans les Acrydiens. Quant à l'origine de ce ventricule dans le Tridactyle, elle ne nous présente ni le vaste bissac de la Courtillière et des Sauterelles, ni les six bourses des *Acrydium ;* mais nous y trouverons une modification remarquable de cette singulière structure polygastrique des Orthoptères en général. Cet organe débute dans le Tridactyle par trois digitations conoïdes peu développés, mais constantes, et ce fait anatomique constitue une structure vestigiaire, qui forme l'alliance naturelle de ce genre avec les Tétrix.

La place naturelle du Tridactyle doit donc être pour le moment à la fin de la famille des Acrydiens. Or, comme, d'après les considérations anatomiques, j'ai fait éprouver aux familles des Orthoptères des mutations pour ainsi dire subversives, qui placent en première ligne celle des Acrydiens, et en seconde ligne celle des Grylloniens, le genre Tridactyle terminant la première famille, et le genre Courtillière commençant la seconde, ces deux insectes, quoique dans deux familles distinctes, se trouvent encore contigus dans la série générique. Ce rapprochement et cette séparation confirment la supériorité de la méthode anatomique au moins pour l'établissement des familles.

Passons maintenant à l'exposition des caractères fournis par la structure des diverses parties du corps de notre *Tridactyle panaché*, en prévenant que n'ayant pas eu encore l'occasion de soumettre à nos recherches anatomiques des individus du sexe masculin, comme nous le dirons ailleurs, c'est sur des femelles seulement que ces caractères ont été pris.

Ce Tridactyle ressemble à la Courtillière en miniature. La femelle adulte n'a pas plus de trois lignes de longueur. Son corps est d'un noir bronzé luisant, glabre avec les bords latéraux du corselet, la base des élytres, le dessous de l'abdomen, et des mouchetures aux pattes, blanchâtres.

Tête proportonnellement plus courte que celle de la Courtillière, ovale-arrondie, enchâssée jusqu'aux yeux dans le pro-

thorax. *Yeux* assez grands, mais peu saillans, ovales-arrondis. *Ocelles* excessivement petits, presque imperceptibles, blanchâtres, arrondis, placés presque en ligne droite transversale entre les yeux. *Antennes* insérées au-devant des yeux, au bord latéral de la tête; submoniliformes, atteignant à peine le milieu du corselet, composées de dix articles subturbinés, velus, blanchâtres à leur base, le dernier un peu plus long, les deux premiers un peu plus gros, le troisième légèrement atténué à sa base, de manière que l'antenne est comme brisée en cet endroit.

Quatre *palpes*. Les *labiaux* de trois articles, dont le dernier oblong, cylindrique, velu. Les *maxillaires* de cinq articles velus, panachés de blanc; le second de ces articles presque rudimentaires est débordé sur un côté par le premier, les autres oblongs, le dernier plus long du double que le précédent.

Mâchoires divisées jusque vers leur milieu en deux pièces; l'une plus interne, cornée, roussâtre, glabre, pointue, arquée, entière; l'autre surjacente à la première et de sa longueur, de deux articles glabres dont le dernier oblong, cylindroïde, noirâtre.

Cette division de la mâchoire ressemble à un palpe, et l'articulation qui la partage en deux est très apparente par la macération. M. Savigny ne l'a point représentée ainsi dans son espèce, qui, je crois, est différente de la nôtre. Sa figure offre aussi des poils à cette pièce, qui est parfaitement glabre dans le Tr. panaché.

Mandibules courtes, grosses, robustes, en arc surbaissé, terminées par trois petites dents presque imperceptibles, offrant au bord interne de leur base une double excision arquée bordée de crénelures arrondies et garnie de soies, courtes, raides, serrées, plumeuses, formant un double peigne.

Corselet en bouclier, cambré, déclive sur les côtés, arrondi en arrière, tronqué en avant sans aucune apparence ni de points enfoncés, ni de ligne médiane.

Elytres rudimentaires (dans la femelle), ovales-triangulaires, lisses, unies, atteignant à peine le quart de la longueur de l'abdomen; brunâtres avec leur base blanchâtre.

Ailes rudimentaires roussâtres, effilées à leur pointe et dépassant un peu les élytres.

Abdomen cylindroïde, terminé par quatre appendices allongés, droits, velus, styliformes, subégaux entre eux, les supérieurs de deux articles, les inférieurs d'une seule pièce.

Pattes courtes, la première paire principalement fouisseuse, la seconde ambulatoire, la troisième exclusivement destinée au saut.

Pattes antérieures fouisseuses et ambulatoires, se mouvant principalement de dehors en dedans et de dedans en dehors; *hanche* plus grande, plus détachée, plus mobile que dans les autres pattes, composée de deux pièces, l'une basilaire, plus grande, cylindroïde, taillée en biseau au côté interne pour recevoir la cuisse dans la flexion; l'autre plus petite, servant de rotule et unie à la cuisse par une articulation oblique; *cuisse* oblongue, légèrement cambrée; *jambe* en forme de raquette, ovalaire, tout hérissée en dehors de duvet et de soie, garnie au bord antérieur et externe d'une rangée de quatre pointes à peine arquées, constituant un rateau; *tarse* de trois articles dont les deux premiers fort courts, le troisième plus long que les autres pris ensemble, terminé par deux ongles simples, modérément arqués. La flexion du tarse a lieu en dessus et s'abrite contre le rateau comme dans les *Histers.*

Pattes intermédiaires sensiblement plus longues que les antérieures uniquement ambulatoires; *hanche* plus courte, cuisse comprimée avec son bord inférieur tranchant, sa face externe à peine convexe; l'interne plate; *jambe* très comprimée, inerme, oblongue, légèrement concave à sa face interne; *tarse* comme dans les pattes antérieures.

Pattes postérieures plus grandes, plus développées que les précédentes, et d'une structure insolite; *hanche* d'une seule pièce, courte, comprimée; cuisse ovale-oblongue, un peu plus longue que l'abdomen, contre lequel elle est habituellement appliquée, plane ou légèrement concave à sa face interne, modérément convexe à l'externe qui est marquée de quelques impressions linéaires longitudinales; son bord supérieur mince, blanchâtre; l'inférieur tranchant, taillé en biseau au côté interne

pour la réception du tibia ; son extrémité tibiale un peu dilatée, arrondie, marquée en dehors, près de son bord supérieur, d'un relief semilunaire, suivi d'une dépression favorable à la flexion du tibia ; son extrémité coxale échancrée ; *jambe* de la longueur de la cuisse, fort grêle, habituellement appliquée contre le bord inférieur de cette dernière, munie à son bord externe de petites dents à crémaillère, c'est-à-dire entaillées sur ce bord même et assez distantes les unes des autres (ces dents n'existent pas dans les précieux détails des espèces d'Égypte figurées par M. Savigny) ; sa face inférieure garnie dans son tiers postérieur de deux séries de lames oblongues blanchâtres, membrano-papyracées, glabres, couchées longitudinalement les unes sur les autres dans le repos, et susceptibles de s'écarter en éventail, de manière à dépasser alors les bords externe et interne de la jambe qui paraît alors ailée. J'ai compté quatre ou peut-être cinq lames à chaque série. Il n'y a point de tarse proprement dit aux pattes postérieures. La *jambe* se termine à son bout postérieur par deux lames de texture semblable à celles dont je viens de parler, et que je distinguerai sous le nom de lames *digitales*, tandis que les précédentes s'appelleront lames *tibiales*. Ces lames digitales sont presque arrondies à leur extrémité, où le microscope aperçoit une double soie arquée, vestige ou simulacre des *ongles*. Au-dessous de l'insertion de ces soies, la lame digitale offre un petit sinus arrondi comparable à une demi-articulation rudimentaire. Les lames tibiales présentent aussi les mêmes soies, le même sinus (à en juger par les figures de M. Savigny, les lames tibiales et digitales des Tridactyles d'Égypte ont une configuration et une structure qui annoncent une différence spécifique entre eux et notre *variegatus*). Vers la base inférieure des lames digitales, on trouve une petite *pelotte* ovale-cylindrique, obtuse, pubescente, qui dans quelques cas déborde un peu les lames. Ce vestige tarsien est plus long dans les espèces d'Égypte.

Des six pattes du Tridactyle, les antérieures, ainsi qu'il a été dit et qu'on le verra bientôt à l'article des habitudes de cet insecte, sont surtout destinées à fouir le sol et à construire des galeries souterraines. Les intermédiaires sont propres à la locomotion de l'animal. Quant aux postérieures, dont la composition

et la structure sont exceptionnelles dans tout l'ordre des Orthoptères, elles exigent des développemens particuliers:

Je me suis positivement convaincu, en étudiant les Tridactyles, soit dans leurs habitations riveraines, soit dans des bocaux où je les ai conservés vivans pendant long-temps, que, dans l'action de marcher, de courir, de grimper et de fouir, les pattes postérieures demeurent dans l'immobilité la plus absolue. Les cuisses sont étroitement appliquées contre l'abdomen qu'elles protègent puissamment, et les jambes restent comme collées contre leur crête inférieure. Au contraire, dans l'acte du saut, ces pattes se débandent avec une promptitude, une force vraiment prodigieuses. L'insecte s'élance d'un trait à une distance perpendiculaire de cinq à six pieds, c'est-à-dire à plusieurs milliers de fois sa hauteur. On ne peut lui comparer que la puce et quelques cicadelles. Jusque-là, rien d'extraordinaire et dont la famille même des Acrydiens, si riche en sauteurs, ne nous fournisse des exemples.

Mais à quoi bon ces lames tibiales imbriquées, ces lames digitales dont la texture délicate est si admirablement protégée par le ploiement et l'immobilité habituels de la jambe? L'insecte lancé dans les airs comme un projectile obvie-t-il au danger d'une chute précipitée en étalant ces lames qui lui servent alors de parachute. Je concevrais cette attribution pour les femelles et les nymphes, puisqu'elles sont privées d'ailes; mais ces lames existent aussi dans les mâles, quoiqu'ils soient pourvus d'ailes assez longues. Leur forme, leur texture et leur disposition, m'ont souvent fait naître l'idée de nageoires, et l'habitude qu'ont les Tridactyles de vivre constamment dans les sables très humides des bords des rivières semblait la justifier. Ne peut-on pas supposer, en effet, que leurs galeries souterraines, qui vont jusqu'à quatre pouces de profondeur, atteignent le niveau de la rivière et aboutissent par conséquent dans l'eau? Les Tridactyles peuvent donc se trouver dans le cas, sinon de nager dans de petits lacs souterrains, du moins de se soutenir un certain temps sur l'eau, à la faveur de ces lames.

Le mâle du *Trid. panaché* paraît excessivement rare, du moins dans nos contrées. Il y a plus de vingt-cinq ans, je trouvai aux

environs de Saint-Sever un seul individu de ce sexe que je m'empressai d'envoyer à mon ami Latreille, et depuis lors il ne m'est jamais plus tombé sous la main, quoique j'aie pris des milliers d'individus de cette espèce. Ceux-ci étaient, ou des femelles à divers degrés de gestation, ou des larves de différens âges, ou des nymphes. M. Foudras, qui a si bien étudié cet insecte, a été induit en erreur relativement au sexe, et, contre son assertion, il n'a décrit et figuré que des femelles ou des nymphes. Le mâle est promptement reconnaissable à la longueur de ses ailes, qui dépassent le bout de l'abdomen.

Notre Tridactyle habite spécialement les bords sableux et humides des rivières, et je ne l'ai jamais rencontré que dans ces localités. M. Foudras observe aussi qu'il ne se trouve que dans les plages sablonneuses mises récemment à découvert par la retraite des eaux, et qu'à mesure que l'arène se dessèche, ces insectes se concentrent en se rapprochant du bord de l'eau. L'humidité et un terrain meuble sont donc les deux conditions qu'il recherche et qui lui semblent indispensables.

Cet insecte vit en société, ou du moins de fort nombreux individus cohabitent dans la même localité. M. Foudras, en parlant d'un lieu favorable aux Tridactyles, s'exprime ainsi : « Au « premier abord, ces insectes ne paraissaient pas en grand « nombre, mais en y prêtant attention l'on en reconnaissait une « quantité considérable de tous les âges, et, quoiqu'il fût im- « possible de les compter à cause de leur continuelle agitation, « l'on pouvait estimer à plusieurs centaines la peuplade, qui oc- « cupait une surface d'environ trois pieds carrés. » (L. c. p. 10.)

Essayons une notice géographique sur les Tridactyles. Ils appartiennent à la zone méridionale, ou tout au plus à la zone tempérée. Olivier rapporta de son voyage dans le Levant celui qui servit à l'établissement du genre. Palisot de Beauvois recueillit dans la Guinée le *T. paradoxal*, sur lequel Latreille a fondé ses caractères génériques. M. Savigny a trouvé en Égypte deux espèces très voisines de la nôtre. Je crois qu'Illiger et Toussaint Charpentier ont décrit leur *Xya variegata* sur des individus pris en Italie. En 1806, je découvris ce dernier tout près du pont du Gard, dans le département de ce nom; je l'ai retrouvé en

Espagne, soit à Madrid aux bords du Manzanares, soit à Logroño et Tudela sur ceux de l'Èbre, et, ainsi que je l'ai dit plus haut, il est commun sur la plage de l'Adour aux environs de Saint-Sever (Landes). Enfin, M. Foudras (de Lyon) l'a rencontré abondamment sur les rives du Rhône et de ses affluens. Indépendamment de ce que les environs de Lyon offrent, dans quelques localités, des conditions de température un peu méridionale, ainsi que le témoigne leur végétation, il n'est pas improbable que le Tridactyle ait remonté les bords du Rhône depuis les départemens méridionaux traversés par ce fleuve. Les entomologistes des bords de la Seine, qui sont des praticiens consommés pour la recherche des insectes, n'ont pas signalé le Tridactyle aux environs de la capitale, et les investigations du nord de l'Europe n'en parlent pas non plus.

Le Tridactyle, comme la Courtillière, se creuse des clapiers dans le sol, et en pénètre les profondeurs. Pour étudier les manœuvres de ce pétulent insecte, il m'a bien fallu, comme à M. Foudras, le rendre captif dans une enceinte où il fût à portée de mon observation directe. Le 19 octobre 1831, je plaçai dans un grand bocal de verre à demi rempli de sable humide et fermé par une gaze, une douzaine de Tridactyles. Je les choisis, les uns parmi les plus grands individus, que je supposais des femelles adultes; les autres parmi des nymphes d'une taille moyenne, avec l'espoir que, en subissant leur dernière métamorphose, il pourrait en naître quelque mâle. Ils passèrent tout l'hiver enterrés, et il y en avait encore de vivans aux derniers jours de mai 1832. Mais ils demeurèrent inactifs et comme engourdis, ils languirent peu-à-peu, quoique j'eusse le soin d'arroser de temps en temps le sable. Il ne se fit aucune transformation.

La translucidité des parois du vase me permit d'être témoin des travaux souterrains de quelques-uns de ces adroits mineurs qui, par mégarde, s'étaient rapprochés de ces parois. Après s'être assurés par des sauts répétés et par la reconnaissance des limites de leur prison, que toute ressource d'évasion leur était enlevée, ils se mirent en devoir de s'enfoncer dans le sable, de s'y enterrer vivans. C'est avec les mandibules qu'ils ouvrent la tranchée, puis avec les rateaux des jambes de devant, ils grattent le sable

en même temps qu'ils en écartent les grains avec les raquettes hérissées de ces mêmes jambes. Je fus émerveillé de leurs précautions pour empêcher les éboulemens dans un terrain aussi incohérent, et j'admirai dans cet instinct, bien voisin de l'intelligence, cette sagesse infinie de la nature, qui s'attache à se grandir dans ses plus petites productions. A mesure que l'insecte s'ensevelit, on le voit détacher devant lui, avec ses mandibules, des mottes qui sont reprises en sous-œuvre par les mâchoires pour être divisées. Ces déblais, sous forme de ciment, sont aussitôt livrés aux deux rateaux qui les amoncèlent, enfin appliqués et pressés avec force contre les parois latérales et la voûte de ce chemin couvert au moyen des deux raquettes des jambes antérieures, qui deviennent de véritables truelles et même des polissoirs. Cette dernière manœuvre surtout excitait au degré de l'enthousiasme mon admiration. Elle m'expliquait à merveille le but physiologique de cette structure toute spéciale des pattes antérieures. La longueur de leurs hanches et le mode d'articulation de la seconde pièce me rendaient raison de la variété de l'aisance et de la simultanéité des mouvemens continuels de ces membres. La forme du tibia élargi en raquette et hérissé seulement à sa face externe, se trouvait on ne peut mieux adaptée à ses fonctions. La brosse de cette truelle vivante était évidemment destinée à retenir le mortier qui, devant être appliqué latéralement, et, en haut, comme avec le dos d'une main, serait incessamment tombé sans cette texture. Tous les différens temps de cette construction s'exécutent avec une promptitude et une précision étonnantes. Notre castor pygmée est dans la même seconde fossoyeur, carrier, manœuvre, maçon et architecte. Dans un quart d'heure il s'était déjà pratiqué un boyau souterrain d'un bon pouce de longueur, et, suivant M. Foudras, le Tridactyle peut s'enfoncer jusqu'à une profondeur quadruple de celle-là; mais il dit que les galeries sont toujours perpendiculaires, et j'en ai vu de très obliques. Elles sont cylindriques, d'une largeur assez avantageuse pour se prêter à toutes les manœuvres de la construction, mais insuffisante pour permettre à l'insecte de se retourner de la tête à la queue, en sorte que, pour regagner l'orifice extérieur, il est obligé de cheminer à reculons, à moins

que l'occlusion accidentelle de sa porte d'entrée ne l'oblige à se frayer par une voie oblique un autre sentier tubuleux qui aille s'ouvrir à la surface du sol.

Un de mes Tridactyles, que je voyais, à ma grande satisfaction, travailler dans sa galerie à travers les parois du bocal, s'en étant aperçu ou se trouvant blessé par la vive lumière, sortit de sa retraite, y rentra ensuite à reculons et s'occupa avec une ardeur extrême à recrépir toute la surface du verre, et en quelques minutes, il se déroba complètement à mes yeux. Les accidens de cette nature ne doivent point se rencontrer dans les demeures riveraines des Tridactyles. La manière prompte et sûre avec laquelle notre prisonnier y a remédié annonce sinon de l'intelligence, de la réflexion, du calcul, du moins un instinct d'un degré supérieur.

Un autre de ces insectes ayant fait ébouler dans son boyau un bloc, qui avait quinze ou vingt fois le poids de son corps, et qui lui barrait le passage, se mit en devoir de s'en débarrasser. Je ne fus pas peu surpris de voir le petit animal soulever ce bloc avec sa tête et ses pattes de devant, et l'enfoncer avec force dans la voûte de sa galerie.

Quelle est l'espèce de nourriture des Tridactyles? Sont-ils herbivores, carnivores ou omnivores? Sont-ils arénivores, comme le prétend M. Foudras? Laissons parler ce dernier auteur. « Que « recherchent-ils où il n'y a que du sable? C'est au sable même « qu'ils en veulent : ils s'en nourrissent ; ils avalent avec délices « le sable humide et très fin dans lequel ils creusent en même « temps des souterrains profonds ou des galeries à fleur de « terre..... Le sable avalé est ensuite trituré et digéré, et le résidu « en sort par le canal ordinaire en excrémens ovales, dans les- « quels on ne peut reconnaître encore que du sable très fin.

« Je ne crois pas cependant que les Tridactyles digèrent les « pierres, car le sable, quelque fin qu'il soit, n'est autre chose « qu'un amas de petites pierres et de fragmens de minéraux. Il « est probable qu'ils mourraient de faim dans le sable pur, « comme les Vers de terre à qui l'on ne donnerait que de l'ar- « gile ou du calcaire, ou ce qu'on appelle communément de la « terre franche. Mais on sait que les eaux stagnantes, la vase

« qui les contient ou les borde, et même le sable humecté par « l'eau des rivières, recèlent des Vers infusoires et des larves « d'insectes qu'on ne peut apercevoir sans le secours de la loupe « ou du microscope : il est vraisemblable que les Tridactyles « vivent de ces infiniment petits. Peut-être aussi s'accommodent- « ils de ces imperceptibles débris de végétaux que l'on trouve « partout, et qui, par leur mélange avec la terre franche, con- « stituent l'*humus* ou terre végétale. Les Tridactyles avalent ces « débris et les animalcules avec le sable dont ils ne peuvent les « séparer, et c'est sans doute leur estomac qui se charge d'en « faire le triage. »

Je n'ai point vu manger des pierres aux Tridactyles, malgré toute l'attention que j'ai mise à étudier leur genre de vie. Ainsi que je l'ai déjà dit, c'est avec les mandibules qu'ils détachent les grains de sable pour creuser les galeries. Mais ces mandibules ont à leur base un appareil admirable qui est demeuré inaperçu à M. Foudras, et qui n'avait point échappé à l'œil de cet investigateur profond et scrupuleux dont l'organe de la vue a été immolé à la science, de M. Savigny. Cet appareil, composé pour chaque mandibule d'une double série de soies barbues qui forment, par leur connivence, une sorte de treillis pectiné, semble précisément avoir été créé exprès pour s'opposer à l'accès des grains de sable dans le pharynx. Notre Pygmée habitant de l'arène humide serait donc, sous ce rapport, *si licet parvis componere magna*, comparable à ce colosse des mers dont l'immense gosier est précédé par des fanons entrecroisés qui ne lui permettent pour nourriture que des animaux d'une extrême petitesse.

J'ai analysé avec soin les ingesta renfermés dans le canal digestif du Tridactyle, et nulle part je n'ai su découvrir un atome de sable, soit en les soumettant à l'épreuve tactile des doigts, soit en les étudiant à la loupe ou aux plus fortes lentilles du microscope. La pulpe alimentaire du jabot et du ventricule chylifique est brunâtre, plus ou moins liquide et homogène. La pâte excrémentitielle de l'intestin et du rectum est d'un brun plus foncé, d'une consistance plus solide et tout-à-fait douce au toucher.

La structure des mandibules ainsi que la nature des matières renfermées dans le canal digestif, prouvent donc victorieusement, ce me semble, que les Tridactyles ne mangent pas ou n'avalent pas du sable. Il est probable que M. Foudras s'en sera laissé imposer sur ce point assez difficile à constater, par une fausse interprétation des mouvemens de trituration des mandibules et des mâchoires dans le creusement des galeries souterraines. Du reste, jusqu'à de nouveaux renseignemens, je pense avec ce dernier entomologiste que ces insectes se nourrissent, soit des animalcules infusoires, soit des débris végétaux dont l'humidité du sol est le réceptacle. Toutefois, il nous resterait encore à déterminer si les mandibules robustes du Tridactyle sont plutôt un instrument de démolition qu'un organe de manducation.

ANALYSE *d'un ouvrage manuscrit intitulé : Traité du corail, contenant les nouvelles découvertes qu'on a faites sur le corail, les pores, les madrépores, escharas, litophitons, éponges et autres corps et productions que la mer fournit, pour servir à l'histoire naturelle de la mer : par le sieur* DE PEYSSONNEL, *écuyer, docteur en médecine, correspondant des académies des sciences de Paris et de Montpellier et de celle des belles-lettres de Marseille, médecin-botaniste entretenu par sa majesté dans l'île Guadeloupe, ci-devant envoyé par le roi aux côtes de la Barbarie pour les recherches de l'histoire naturelle.*

Par M. FLOURENS.

La bibliothèque du Muséum compte parmi ses *manuscrits* cet ouvrage de Peyssonnel, ouvrage d'autant plus précieux que, quoique écrit il y a près d'un siècle, en 1744, il n'est connu encore que par une simple analyse, publiée d'abord, en 1753,

dans les *Transactions philosophiques* de la Société royale de Londres, et traduite ensuite en français, en 1756. L'ouvrage entier se compose de deux parties. Je viens de transcrire tout au long le titre de la première (1). Voici le titre de la seconde: *Suite du traité du corail, seconde partie contenant diverses dissertations qui conduisent à prouver le système du corail produit par des animaux, espèces d'orties ou pourpres; où l'on démontre que les tuyaux vermiculaires, les pores, madrépores, millepores, escharas, litophytons, éponges et autres corps marins, sont également produits par des animaux, espèces d'orties ou pourpres.*

Il m'a paru qu'une nouvelle analyse de cet ouvrage ne serait pas sans quelque intérêt, quoique, pour le fond, la première soit si exacte et si complète qu'elle a pu jusqu'ici tenir lieu de l'ouvrage même.

Tout le monde sait aujourd'hui que le *corail*, rangé tour-à-tour parmi les pierres ou parmi les plantes, n'est en effet que le produit de véritables animaux, de l'ordre des zoophytes. Il en est de même des autres *litophytes*, des *madrépores*, etc.

La découverte de ce beau fait, due à Peyssonnel, est l'une des plus curieuses de l'histoire naturelle; elle a changé la face d'une branche entière de la science; elle a fait passer toute une classe d'êtres d'un règne dans l'autre; à l'époque où Peyssonnel l'annonça, elle parut si étrange que Réaumur, chargé de la communiquer à l'Académie, n'osa pas en nommer l'auteur. « L'estime, a-t-il écrit plus tard, que j'avais pour M. Peyssonnel « me fit éviter de le nommer pour l'auteur d'un sentiment qui « ne pouvait manquer de paraître trop hasardé. » (2)

La critique s'est beaucoup exercée sur une phrase obscure de Théophraste, qui compare d'abord le *corail* à l'*hématite*, et qui dit ensuite qu'il est *semblable à une racine et qu'il croît dans la mer.* Grâce à une définition aussi vague, Théophraste a pu tour-à-tour être compté parmi ceux qui ont regardé le *corail* comme une pierre, et parmi ceux qui l'ont regardé comme une plante.

(1) Ou plutôt le titre général de l'ouvrage. La première partie ne traite que du *corail.*

(2) *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, t. VI, préface, p. lxxiv.

Dioscoride est plus explicite. « Le *corail*, dit-il, est un arbris-« seau marin, qui, étant tiré de la mer, se durcit aussitôt à « l'air. » Pline copie Dioscoride : le *corail* est un arbrisseau qui *se durcit* et *rougit* dès qu'il est retiré de l'eau ; « il suffit même « de toucher le corail encore vivant pour le pétrifier. » Ovide avait déjà dit :

« Sic et coralium, quo primum contigit auras
« Tempore, durescit : mollis fuit herba sub undis. »

Toutes ces opinions, ou plutôt toutes ces erreurs des anciens ont été long-temps partagées par les modernes, et il a fallu bien des observations pour les détruire. Peyssonnel trace d'une manière assez nette le progrès de ces observations.

Le chevalier Jean-Baptiste de Nicolaï, préposé à la pêche du corail sur les côtes de Tunis, fit plonger exprès, en 1585, un pêcheur *à qui il ordonna*, dit Peyssonnel, *d'arracher le corail, et d'observer s'il était mol ou dur.* Cet homme affirma que le *corail n'était pas moins dur dans la mer que dehors.* Le chevalier de Nicolaï ne s'en tint pas là; il plongea lui-même avant que les filets fussent retirés de la mer, et il s'assura que le *corail était aussi dur dans l'eau qu'il l'est après avoir été exposé à l'air.* (1)

En 1613, Ong de la Poitier, gentilhomme lyonnais, confirma l'observation du chevalier de Nicolaï ; celui-ci avait dit, de plus, que lorsqu'on pêche le corail *fraîchement* (c'est l'expression de Peyssonnel), *il rend une liqueur laiteuse.* En 1624, Peiresc compare cette *liqueur laiteuse* au *lait du figuier ;* et il ajoute cette circonstance remarquable, savoir : que les branches du corail, tirées de la mer, *ne sont rouges et polies que lorsqu'on en ôte l'écorce, laquelle est molle et souple à la main.* (2)

Tous ces faits curieux sont exacts ; et, rapprochés, ils pouvaient expliquer déjà bien des contradictions des divers auteurs : les uns prenant le corail pour une pierre, parce qu'ils le considéraient dépouillé de son écorce ; les autres le prenant pour une plante, parce qu'ils considéraient son écorce, son humeur

(1) Voyez, pour tous ces détails historiques, le *Musæum Wormianum*, p. 231.
(2) Gassendi, *Vie de Peiresc.*

laiteuse; ceux-ci le disant mou sous l'eau, parce que, faute d'un pression suffisante, ils n'avaient touché que l'écorce, que la partie molle; les autres le disant dur, parce que, ayant pressé un peu plus, ils avaient senti la partie dure, la partie pierreuse, sous la partie molle, sous l'écorce; enfin la mollesse de cette écorce, tant qu'elle est dans l'eau, et sa prompte dessiccation dès qu'elle est à l'air, expliquaient assez et comment le corail pouvait paraître mou sous l'eau, et comment il semblait se pétrifier dès qu'il en sortait.

En 1671, des recherches plus approfondies de Boccone mirent tous ces faits hors de doute: la dureté constante du corail dans l'eau comme à l'air, l'existence de son humeur laiteuse, la mollesse exclusive de son écorce, la prompte dessiccation de cette écorce par l'effet de l'air, etc. « Quant à la question que l'on « fait, dit Boccone, savoir si le corail est tendre dans l'eau..... « je mis la main et le bras dans la mer pour éprouver s'il était « tendre dessous l'eau avant qu'il fût venu à l'air; mais je le « trouvai tout-à-fait dur, excepté à ses extrémités... Ces extré- « mités, ajoute-t-il, sont gonflées, tendres et rendent une pe- « tite quantité d'humeur lactée, semblable en quelque façon au « laiteron ou au tithymale... » Il dit encore : « La croûte ou tar- « tre coralin, lorsqu'il sort fraîchement de la mer est mou, « glissant et presque huileux; et je m'imagine que c'est en s'ar- « rêtant à cette superficie qu'on a dit que le corail est mou sous « l'eau, mais autrement de là à avoir disséqué, on ne pouvait « observer le dessous de la croûte qui est pierre. » (1)

Boccone regarde en effet le corail comme une pierre; il ne veut pas que ce soit une plante, et il en donne de très bonnes raisons. Le corail, dit-il, n'a ni fleurs, ni feuilles, ni graines, ni racines, etc.; il ne croît pas par *intussusception*, mais par addition de parties, par *juxtaposition*, ADDITIONE PARTIS AD PARTEM, *etc.; il est donc bien éloigné du genre des plantes, et doit être mis sous le genre des pierres.* En dépit de ces raisons (qui du reste ne touchaient qu'à la *partie pierreuse*, à la *partie morte*

(1) Boccone, *Recherches et observations naturelles touchant le corail, la pierre étoilée, les prr es de figure de coquilles*, etc.

du corail et non à sa *partie vivante*), la plupart des naturalistes n'en persistèrent pas moins à regarder le corail comme une plante; et cette dernière opinion devint bientôt plus générale encore, grâce à l'autorité imposante de Tournefort (1). On sait que ce grand botaniste voyait des plantes qui végétaient jusque dans les pierres les plus communes, et l'on se rappelle ce mot si joli de Fontenelle : « Il semble qu'autant qu'il pouvait, il trans-« formait tout en ce qu'il aimait le mieux. »

Enfin, Marsigli ayant publié, vers le commencement du XVIIIe siècle (2), sa fameuse découverte des *fleurs du corail*, l'opinion de Boccone, qui rangeait le corail parmi les pierres, perdit toute faveur, et le corail dont on connaissait déjà l'*écorce*, dont on connaissait un *suc laiteux* semblable à celui de plusieurs plantes, et dont on venait de découvrir les *fleurs*, parut une fois encore, et, cette fois-ci du moins, rendu sans retour, au règne végétal.

Cette belle découverte des *fleurs du corail* (belle malgré l'erreur de Marsigli, car ces *fleurs de Marsigli* ce sont les animaux, les *orties de Peyssonnel*), cette belle découverte marque dans l'étude du corail une véritable époque. La lettre, datée du 18 octobre 1706, par laquelle Marsigli l'annonce à l'abbé Bignon, président de l'Académie des Sciences, est d'ailleurs remarquable sous tous les rapports. « Je vous envoie, dit Marsigli à l'abbé « Bignon, l'histoire de quelques branches de corail qui sont « *toutes couvertes de fleurs blanches*... Cette découverte fortuite « m'a presque fait passer pour un sorcier dans le pays, n'y ayant « jamais eu personne, même parmi les pêcheurs, qui ait vu sem-« blable effet de la nature.... »

Voici à quelles circonstances il avait dû cette découverte : « Dans la pensée qu'il était important, dit-il, de conserver une « branche de corail dans une humidité suffisante, pour pouvoir « observer dans le cabinet et hors de l'agitation tout ce qui ap-« partenait à l'écorce, j'avais eu soin de porter avec moi des « vaisseaux de verre que je remplis de la même eau où l'on avait

(1) Tournefort, *Elémens de botanique*, 1694.

(2) Son *Histoire physique de la mer* n'est que de 1725; mais la publication de sa découverte est de 1706, témoin sa lettre à l'abbé Bignon, lettre que je cite ici.

« pêché, et où je mis quelques-unes de ces branches.... Le len-
« demain matin, je trouvai mes branches de corail toutes cou-
« vertes de fleurs blanches de la longueur d'une ligne et demie,
« soutenues d'un calice blanc d'où partaient huit rayons de
« même couleur, également longs et également distans les uns
« des autres, lesquels formaient une très belle étoile, semblable,
« à la grosseur, à la couleur et à la grandeur près, au girofle.
« (*Nota*, dit ici Peyssonnel, *ce sont ces fleurs qu'on a reconnues*
« *depuis être des orties, insectes coralins.*) »

Marsigli raconte ensuite comment, ayant retiré le corail de l'eau pour en observer les fleurs plus commodément, ces fleurs disparurent; comment, l'ayant replongé dans l'eau, elles reparurent; comment, au bout de quelques jours, elles se flétrirent, et comment *il trouva que cet effet n'était causé que par l'altération de l'écorce.* « La partie extérieure (l'écorce), continue-t-il,
« devint semblable à celle du bol le plus fin, quand il est dé-
« trempé dans l'eau; l'intérieur se maintint dans sa structure, et
« les cellules des tubules restèrent remplies du lait devenu jau-
« nâtre et qui sentait le poisson pourri. (*Nota*, dit encore ici
« Peyssonnel, *c'est la mort de l'animal coralin.*) »

Dans tout cela, Marsigli avait parfaitement observé; il se trompait seulement sur la nature de ce qu'il voyait; et, à son exemple, Peyssonnel en fit d'abord autant. Instruit de ce qu'avait vu Marsigli et de la manière dont il s'y était pris pour le voir, il fit placer, à mesure qu'on les pêchait, plusieurs branches de corail dans des vases de verre remplis d'eau de la mer. Aussi vit-il les *fleurs de Marsigli*, et les vit-il disparaître dès qu'on les sortait de l'eau, reparaître dès qu'on les y replongeait; il les vit même *se retirer dès qu'on les touchait;* et, chose presque incroyable, il ne soupçonna pas que ces corps singuliers qui *sortaient, rentraient*, qui *se retiraient dès qu'on les touchait*, pussent ne pas être des fleurs.

Ces premières observations de Peyssonnel sont en effet de 1723; et en 1724 il envoie une *dissertation* à l'Académie, dans laquelle il soutient encore que le corail est une plante. Enfin, en 1725, se trouvant sur les côtes de Barbarie, chargé des instructions de l'Académie pour l'histoire naturelle, il reprit les

observations qu'il avait commencées en Provence, et cette fois-ci la lumière se fit; la prévention fut moins forte que l'évidence. Il vit fleurir de nouveau le corail dans des vases remplis d'eau de la mer, et il reconnut que « ce qu'on croyait être la fleur de « cette prétendue plante n'était, au vrai, qu'un insecte semblable « à une petite ortie ou pourpre.... Cet insecte, continue-t-il, « s'épanouit dans l'eau et se ferme à l'air, ou lorsqu'on verse « dans le vase où il est des liqueurs acides, ou lorsqu'on le touche « avec la main, ce qui est ordinaire à tous les poissons et in- « sectes testacés d'une nature baveuse et vermiculaire ». Peyssonnel ajoute : « J'avais le plaisir de voir remuer les pattes ou « pieds de cette ortie ; et ayant mis le vase plein d'eau où le co- « rail était, auprès du feu, tous ces petits insectes s'épanouirent. « Je poussai le feu et fis bouillir l'eau, et je les conservai épanouis « hors du corail ; ce qui arrive de la même façon que quand on « fait cuire tous les testacés et coquillages tant terrestres que « marins. »

Laissons de côté ces expressions confuses de *poisson*, d'*insecte*, d'*ortie*, *de pourpre*, *etc.*, toutes expressions mal déterminées alors, et qui, même pour les zoologistes proprement dits, n'ont reçu une signification précise que beaucoup plus tard; et venons au fait, savoir, l'animalité des fleurs du corail et de son écorce, et l'on conviendra que ce beau fait ne pouvait guère être démontré d'une manière plus évidente. Mais écoutons encore Peyssonnel : « L'ortie sortie étend, dit-il, ses pieds « (c'est ce que l'on a appelé depuis les bras du polype), et « forme ce que M. Marsigli et moi avions pris pour les pétales « de la fleur du corail; le calice de cette prétendue fleur est le « corps même de l'animal avancé et sorti hors de sa cellule ». Il dit plus loin : « Lorsque je pressais l'écorce avec les ongles, je « faisais sortir les intestins et tout le corps de l'ortie, qui, confus « et mêlés ensemble, ressemblent au suc épaissi qui sort des « glandes sébacées de la peau ». Il remarque enfin que, « l'é- « corce ou *gîte des orties* (c'est l'expression dont il se sert) est « absolument nécessaire à la croissance du corail, et que, dès « qu'elle manque, il cesse de croître et d'augmenter, sans chan- « ger de nature. »

On savait déjà que la seule partie vivante du corail était son écorce ; et c'est même sur ce fait, depuis un assez long temps généralement reçu, que Réaumur avait bâti son système mixte, lequel consistait à regarder le corail en partie comme pierre et en partie comme plante. Cette écorce, la seule *partie végétale* du corail selon Réaumur, est pour Peyssonnel le *gîte des orties ou insectes coralins.* Tout était donc transformé : *l'écorce végétale de Réaumur* en *gîte des orties*, et les *fleurs de Marsigli* en ces *orties* mêmes.

De retour de Barbarie et riche de ces belles observations, Peyssonnel se hâta de les faire parvenir à l'abbé Bignon, à qui il avait ordre de s'adresser pour tout ce qui concernait son voyage. L'abbé Bignon les remit à Réaumur, qui répondit à Peyssonnel le 2 juin 1726 :

« Je pense, comme vous, que personne ne s'est avisé jusqu'à « présent de regarder le corail et les litophytons comme l'ouvrage « d'insectes. On ne peut disputer à cette idée la nouveauté et la « singularité; mais je vous avouerai naturellement qu'il ne me pa- « raît guère possible de l'établir dans la généralité que vous vou- « lez lui donner : les litophytons et les coraux ne me paraîtront « jamais pouvoir être construits par des orties ou pourpres, de « quelque façon que vous vous y preniez pour les faire travail- « ler. J'ai déjà proposé verbalement une partie des difficultés « que j'y trouve à l'Académie, et peut-être les donnerai-je par « écrit. Je ne crois pas que, par rapport aux coraux, il y ait un « autre système à prendre que celui dont je vous ai parlé autre- « fois, savoir, que leur écorce seule est plante à proprement « parler, et que cette plante dépose une matière pierreuse qui « forme la tige nécessaire pour la soutenir : alors je vois toutes « les difficultés disparaître sur l'organisation qui manque au « corail.... »

La lettre de Bernard de Jussieu n'est pas moins remarquable. « A l'égard de votre système des plantes pierreuses que vous « rangez parmi les dépouilles de cancer, je ne sais, dit Bernard « de Jussieu, si vos raisons seront assez fortes pour nous faire « abandonner le préjugé où nous sommes touchant ces plantes;

« il faut bien ranger les preuves dans la dissertation qu'on doit « en demander au nom de l'Académie et du ministre. »

Cette dissertation qui devait être demandée par l'Académie et par le ministre est très probablement le manuscrit même qui nous occupe. Peyssonnel, nommé, dès 1726, médecin-botaniste pour la Guadeloupe, se rendit immédiatement dans cette île, où d'autres études, et, en particulier, l'étude de la *lèpre*, maladie sur laquelle il a écrit un Traité exprès, l'empêchèrent pendant long-temps de revenir à ses premiers travaux.

Quoi qu'il en soit, ni l'extrême réserve de Bernard de Jussieu, ni le ton mêlé d'ironie de Réaumur, ni les objections de ce dernier, rien n'avait pu le décourager ni ébranler sa conviction. Il avait observé long-temps et bien; et il savait que, pour prononcer sur la véritable nature des *corps marins*, il avait du moins un avantage sur les deux grands naturalistes qui viennent d'être cités, c'est qu'il avait étudié ces *corps* dans la mer, lorsqu'ils sont encore dans leur état naturel, dans leur état frais, et non plus ou moins défigurés, plus ou moins mutilés dans toutes leurs parties vivantes, comme les offrent nos cabinets. Il reprit donc enfin ses premières observations sur les *corps* dont il s'agit, et *j'assure*, dit-il, *avoir toujours trouvé sur tous ces corps les orties vivantes, suivant leurs espèces.* « Qu'on me le nie, ajoute-t-il, « je conduirai les incrédules sur les lieux et leur démontrerai « tout ce que j'avance. »

Là se termine ce qu'il y a de réellement neuf dans la première partie de l'ouvrage de Peyssonnel; le surplus se compose d'*observations*, ou plutôt de *dissertations* sur la *distillation du corail;* sur son *lait;* sur ses *différentes espèces;* sur les *vers qui le piquent et le carient;* sur les *lieux où on le pêche et sur la manière de le pêcher;* sur la *manière de le polir et de le travailler;* sur le *commerce qu'on en fait;* sur *ses vertus* et sur *son usage dans la médecine*, etc.

L'intérêt recommence avec la seconde partie. J'en ai déjà transcrit le titre tout entier. L'objet de l'auteur est d'y confirmer sa découverte sur le *corail* par ce qu'il a vu de semblable sur les *tuyaux vermiculaires*, les *madrépores*, les *litophytes*, etc., et d'y prouver « que tous ces corps marins sont produits par des

« animaux, et qu'ainsi ils doivent être ôtés de la classe des « plantes pour être placés dans celle des coquillages. »

Il commence par les *tuyaux vermiculaires*, déjà mis au nombre des animaux par la plupart des naturalistes (1), par Rondelet (2), par le père Buonanni (3), etc. Le chapitre suivant, sur les *madrépores*, a plus d'importance : la découverte de l'animal du *madrépore* est presque, en effet, du même rang que celle de l'animal du *corail ;* elle est d'ailleurs de la même date. Réaumur, dans son mémoire de 1727, dit : « L'auteur du nouveau système « (car il ne nomme pas Peyssonnel, par ménagement) a aussi « observé que ces fleurs qu'on avait découvertes sur le corail se « trouvent dans les madrépores et dans les autres productions « pierreuses, et c'est une observation dont on doit lui savoir gré. « Mais, continue Réaumur, au lieu de les prendre pour des fleurs, « il les regarde comme des insectes du genre appelé *orties de* « *mer.* » (4)

Peyssonnel avait bien compris tout ce que la découverte de l'animal des *madrépores* ajoutait de force à la découverte de l'animal du corail; « c'est ici que je place, dit-il, la preuve évidente « de mon nouveau système ». Il dit encore : « Cette nouvelle « découverte des orties ou pourpres qui forment les madré- « pores, résout toutes les difficultés qui se présentent pour ex- « pliquer la nature de ces corps.... Il ne sera plus besoin de les « observer chacun en particulier, pour juger, par une juste con- « séquence, que tous les autres de même nature doivent être « également formés.... Par une étude particulière sur chacune « de ces productions, continue-t-il, on observera de petites dif- « férences dans chaque espèce, qui ne changeront en rien l'ordre « ni le mécanisme général qui régnera toujours le même. »

Les *madrépores*, comme le *corail*, avaient tour-à-tour été placés parmi les pierres et parmi les plantes. C'est en 1725, et

(1) Et rangés de nos jours parmi les Annelides et les Mollusques des genres Dentale et Serpule.

(2) *Histoire entière des poissons*, 1558.

(3) *Recreatio mentis et oculi in observatione animalium testaceorum*, 1684.

(4) *Observations sur la formation du corail et des autres productions, appelées plantes pierreuses*, Mémoires de l'Académie des Sciences, 1727.

sur les côtes de Barbarie, que Peyssonnel reconnut pour la première fois l'animal des *madrépores* (1) ou les *fleurs des madrépores*, comme Réaumur voulait que l'on s'exprimât encore en 1727. Il observa que « les extrémités ou sommets du ma-« drépore étaient mollasses, tendres et remplis d'une mucosité « gluante et transparente.... Ces extrémités étaient d'une cou-« leur jaune et avaient cinq à six lignes de diamètre.... » Il vit « l'animal *niché dedans*, dont le cœur ou centre s'élevait parfois « au-dessus de la surface, s'ouvrait, se dilatait comme la pru-« nelle de l'œil..... J'avais le plaisir, continue-t-il, de voir « remuer toutes les pattes ou pieds, de voir agir le cœur ou « centre : en retirant le madrépore de l'eau, je voyais le centre « s'enfoncer, se retirer, l'animal se recoquiller dans son trou, « et tout cela très distinctement..... La chair de ces animaux « est très délicate, et se met en pâte et fond très facilement « dès qu'on la touche : aussi je ne pus ni la disséquer ni en « détacher aucune pièce ou partie..... »

Des *madrépores* aux *millepores*, le passage était facile et naturel; c'était un enchaînement de faits qui s'appelaient réciproquement, presque invinciblement, et par la seule force de l'analogie. Marsigli avait découvert les *fleurs du corail* : « Cette « découverte, dit Peyssonnel, me conduisit à celle des *orties* « *corallines;* de là je passai aux orties des *madrépores*, et de « celles-ci je vins à la découverte de celles des *millepores*. »

Observant les *millepores*, tantôt dans la mer et tantôt dans des vases pleins d'eau, il reconnut que, comme les *madrépores*, ils étaient enduits d'une viscosité gluante: en ayant ensuite exposé quelques-uns à une chaleur douce, « il vit sortir de « chaque petit trou des corps mollasses qui allongeaient en « dehors de petits pieds, blancs aux uns, jaunes aux autres; les « pieds remuaient et s'éparpillaient çà et là; ils avaient une vie « sensitive. Dès que je les touchais, ou voulais retirer les *mille-*« *pores* de l'eau, je voyais tout disparaître; ils rentraient dans « leurs trous et dans leurs cellules.... Je cassai ces *millepores*,

(1) Sur la grande madrépore, dite *fenouil de mer*, c'est-à-dire, à en juger d'après sa description, sur la caryophyllie rameuse des auteurs modernes.

« et je distinguai alors les petits poissons nichés dans ces cel-
« lules, où ils sont adhérens aux parois; car, en séparant dou-
« cement ces pièces rompues, je sentais de la résistance, je
« détruisais ces petits poissons, tout devenait confus, ce qui me
« persuada qu'ils étaient d'une nature semblable à celle des
« orties que j'avais observées dans les *madrépores*..... Les
« pieds (dit-il encore) sont à l'entrée du trou..... Ce sont ces
« pieds que je voyais remuer et sortir, ce qu'ils font pour
« prendre leur nourriture; ils disparaissent après et se reco-
« quillent dans leur gite.... Comme j'avais conservé les *madré-*
« *pores*, je conservai de la même façon les *millepores*; ils vé-
« curent quelques jours dans l'eau de la mer, où je voyais leur
« mécanisme et leur jeu; je n'ai pu les conserver hors de leur
« gite, quelque soin que je me sois donné. »

Les *lithophytes* (1), par leur mollesse et leur flexibilité, paraissent, au premier coup-d'œil, s'éloigner beaucoup du *corail*, des *madrépores*, des *millepores*; ils n'en sont pas moins le produit d'animaux de la même classe. Peyssonnel constata d'abord que la *croûte tartareuse* qui enveloppe les *lithophytes* est semblable en tout à celle du *corail*. Il reconnut ensuite que les *lithophytes* ont les *mêmes orties* que le *corail*, et que ces *orties* ont le même jeu, la même écorce, les mêmes trous ou pores à cette écorce, etc.; et « s'il n'est pas extraordinaire, dit-il, de
« voir les *orties corallines* donner une matière pierreuse, il ne
« l'est pas davantage de voir les *orties lithophytones* en donner
« une d'une nature semblable à celle de la corne, ou, pour mieux
« dire, à celle de l'écaille de la tortue (du *Caret*). »

Peyssonnel termine son beau travail par l'examen des *corallines* et des *éponges*. Mais d'abord, pour les *corallines*, il convient lui-même que ses observations sont loin *d'avoir une justesse à pouvoir entièrement s'y fier*: il n'avait pas de microscope; et « les occasions, ajoute-t-il, ne lui ont pas été aussi favorables
« que pour les madrépores et le corail. » Et, quant aux *éponges*, il se trompe complètement en prenant, pour l'animal propre

(1) Les lithophytons de Peyssonnel, ou gorgones des zoologistes modernes.

de l'*éponge*, de petits *vers* (1) qui ne s'y trouvent qu'accidentellement, et qui, selon lui, en construiraient les loges ou cellules, comme les abeilles construisent les cellules de leurs gâteaux. (2)

Je termine ici cette analyse, dans laquelle je ne me suis attaché qu'aux seules parties originales de l'ouvrage de Peyssonnel. L'ouvrage même gagnerait beaucoup, s'il devait jamais être imprimé, à être purgé de toutes ces dissertations confuses, de toutes ces compilations indigestes, sous lesquelles l'auteur semble avoir pris à tâche d'étouffer les observations les plus neuves et les plus heureuses. Mais ce n'est là qu'un défaut de forme; je ne parle pas non plus de l'extrême négligence et de l'incorrection souvent presque barbare du style. Il y a, quant au fond, un vice beaucoup plus grave; c'est que Peyssonnel s'est arrêté trop tôt dans l'étude des animaux singuliers qu'il a le premier fait connaître aux naturalistes. Il ne donne rien ou presque rien sur leur anatomie; et cet étonnant caractère, qui fait, de ces animaux, des *animaux composés*, lui a échappé presque entièrement. C'était là pourtant, c'était dans cette étrange nature animale, que se trouvait la solution des plus graves difficultés qu'on lui opposât.

« Les *lithophytons* et les *coraux*, lui avait écrit Réaumur, ne me « paraîtront jamais pouvoir être construits par des orties ou « pourpres, de quelque façon que vous vous y preniez pour les « faire travailler. » Jusque dans la préface du VIe volume de ses

(1) Des *Nereis*, lesquels se trouvent dans tous les zoophites mous. Grant, *Observations sur la structure et les fonctions des éponges*, Annales des Sciences naturelles, 1827.

(2) La dissertation sur les éponges est suivie de quelques autres dissertations encore : l'une sur les coquillages qui vivent dans la mer sans changer de place ; l'autre sur la formation et le mécanisme des orties madrépores, coralines et lithophytones, etc., etc.

Ce qu'il y a de plus remarquable, ce sont des essais de classification pour les madrépores, les *millepores* et les lithophytes. Il divise les madrépores en monomadrépores, polymadrépores, champignons pierreux, pierres astroïdes et madrépores rameux. Ses monomadrépores sont des caryophyllies solitaires; ses polymadrépores, des caryophyllies fasciculées, entre autres la caryophyllie flexueuse : ses champignons pétrifiés sont des fongies; ses pierres astroïdes, des astrées; et ses madrépores rameux, des *oculines*. Ses *millepores* comprennent trois genres : le premier, les *millepores rameux*; le second, les millepores à rameaux plats; le troisième genre répond aux eschares, rétépores, etc. Ses lithophytes sont des gorgones.

Mémoires sur les insectes, publié en 1742, Réaumur revient sur cette difficulté. « La grande difficulté, dit-il, celle sur la-« quelle j'ai le plus insisté, et qui me paraissait insoluble, c'était « d'expliquer comment des insectes pouvaient construire les « corps pierreux sur lesquels on les trouvait; comment de pa-« reils corps pouvaient résulter de plusieurs de leurs cellules « ou coquilles réunies; et c'est une difficulté que M. Peyssonnel « a laissée dans son entier, et par rapport à laquelle il était « impossible alors d'entrevoir aucun dénoûment. » Dans son Mémoire de 1727, il l'avait reproduite encore. « Enfin, y dit-il, « eût-on rendu plus probable ce système singulier (c'est toujours « ainsi qu'il appelait alors le système de Peyssonnel), on se « verrait forcé à l'abandonner, dès qu'on penserait à l'impossi-« bilité qu'il y a de faire bâtir, par des insectes, des corps tels « que le corail et les autres corps qui portent le nom de plantes « pierreuses. Aussi ne paraît-il pas que l'auteur ait pu rien ima-« giner sur cela qui le satisfasse, ou rien à quoi il croie pouvoir « s'en tenir. Quelquefois, ajoute Réaumur, il semble vouloir « que les *madrépores* ne soient que *différentes coquilles réunies,* « quelquefois qu'elles ne *soient qu'un seul coquillage.* »

On voit, par ces derniers mots de Réaumur, combien Peyssonnel touchait de près à l'idée qui, mieux débrouillée, devait répondre à tout, savoir : que ces animaux sont, en effet, des *animaux composés,* plusieurs animaux *qui n'en font qu'un,* plusieurs animaux *liés par un corps commun.* Peyssonnel dit « que ces animaux peuvent naître tellement joints, qu'ils sem-« blent faire un seul et même corps; » il dit que l'écorce est le *gîte des orties;* il remarque qu'elle est vivante : de tout cela à l'idée expresse, à l'idée nette que ces animaux sont des *animaux composés,* il n'y avait qu'un pas, mais ce pas ne devait pas être fait encore; et même, dans cette branche nouvelle de la science, ce n'était pas le premier qui dût être fait.

En 1740, Trembley découvrit la faculté singulière par laquelle un polype, coupé en deux ou plusieurs morceaux, forme autant de polypes que de morceaux, et la faculté plus singulière encore par laquelle deux polypes, étant tenus rapprochés pendant quelque temps, finissent par se souder et n'en former plus

qu'un seul. Il découvrit, en 1741, que, outre cette manière de se multiplier par la section de leurs parties, les polypes en avaient une autre et non moins extraordinaire, celle de se multiplier, comme les plantes, par bourgeons ou par rejetons.

Ces faits étonnans frappèrent tous les esprits et ramenèrent l'attention sur les découvertes déjà oubliées ou à-peu-près, de Peyssonnel. Les *polypes de Trembley* rappelèrent les animaux des *coraux* et des *madrépores*. En 1742, Bernard de Jussieu se rendit sur les côtes de Normandie; il examina plusieurs productions marines (1) prises jusque-là pour des plantes, et confirma les observations de Peyssonnel. Guettard se rendit sur les côtes du Bas-Poitou (2). Plus on étudiait de productions marines, plus on sentait le mérite des idées de Peyssonnel. On eut bientôt le bel ouvrage d'Ellis, sur les *corallines* (3). Réaumur fit, de son côté, une observation curieuse. Il vit que les *polypes d'eau douce à panache*, pendant qu'ils sont jeunes, et encore très jeunes, se multiplient par rejetons comme les polypes de Trembley, *mais avec cette différence qui explique clairement*, dit Réaumur, la formation de ces polypiers qui *ressemblent à des plantes*, savoir, que *le tuyau du polype nouveau-né reste toujours greffé en quelque sorte sur le tuyau de celui qui lui a donné naissance*. « C'est ainsi, continue-t-il, que nous avons vu « se former des files de tuyaux de polypes, greffés les uns sur « les autres, que nous n'eussions pas hésité à prendre pour des « plantes, si nous ne les eussions pas suivis dans le progrès de « leur accroissement, et s'il ne nous eût pas été permis de nous « assurer qu'ils n'étaient qu'un assemblage singulier de cellules « construites les unes après les autres, et habitées par de très « petits animaux. » (4)

Cependant ce n'était pas là encore toute la vérité. On ne te-

(1) Particulièrement la main de mer. Son mémoire a pour titre : *De quelques productions marines qui ont été mises au nombre des plantes, et qui sont l'ouvrage d'une sorte d'insectes de mer*, Mémoires de l'Académie des Sciences, 1742.

(2) *Mémoires sur différentes parties des sciences et des arts*, t. II.

(3) *Essai sur l'histoire naturelle des corallines*, etc., 1754. Voyez aussi *Transactions philosophiques*, 1753.

(4) Préface du tome VI des *Mémoires sur les insectes*, 1742.

nait pas encore ce grand fait, cette *animalité composée*, cette étrange nature d'animaux : *distincts*, puisqu'ils peuvent être impunément séparés les uns des autres; et *ne faisant qu'un*, puisque ce que l'un d'eux mange profite à tous les autres et au corps commun. On ne tenait pas surtout ce singulier mode de multiplication duquel résulte la *composition, l'agrégation* même de ces animaux. Dans les *polypes* simples, chaque nouveau rejeton, chaque nouveau polype se détache, à mesure qu'il se développe du premier polype. Dans les polypes des *coraux*, des *madrépores*, des *millepores*, des *lithophytes*, *etc.*, chaque rejeton, chaque jeune polype reste attaché à celui qui l'a produit, et celui-ci à un autre dont il est également venu, et tous entre eux, sans se séparer jamais.

Dès-lors toutes les difficultés ont été levées. L'*agrégation* de ces animaux n'a plus été que la conséquence de toute cette suite de générations qui *ne se séparent pas*. Chaque *agrégation*, quelque multipliée qu'elle soit, venant d'un premier polype unique, comme toutes les ramifications d'une plante viennent de sa tige, et, chaque nouvelle génération donnant une ramification nouvelle, on a eu la raison de la ressemblance de la dépouille solide de ces animaux avec les plantes. Enfin la forme particulière selon laquelle se fait la génération, le *bourgeonnement*, la *gemmiparité* dans chaque espèce de polypes, a donné la raison de toutes les formes diverses des dépouilles solides, des *arbres*, des *plantes marines*, comme on a dit pendant si long-temps. (1)

Et l'on ne s'est pas arrêté là; des observations d'abord incom-

(2) Reste la difficulté qui concerne le lait du corail. Peyssonnel prend ce prétendu lait pour le sang de l'animal. Donati s'exprime ainsi : « Si on regarde au microscope le polype contracté « et caché, il ressemble à une goutte de lait, et tous les pêcheurs du corail, même les plus exacts, « croient que c'est effectivement le lait du corail, d'autant plus que, en comprimant l'écorce, « on fait sortir le polype, qui conserve toujours l'apparence du lait. C'est pourquoi je pense « que le lait du corail, observé premièrement par l'exact André Césalpin, n'est rien que ces « polypes ». *Essai sur l'histoire naturelle de la mer Adriatique.* Cependant M. Milne Edwards, qui a soumis l'anatomie de ces animaux à un examen plus détaillé, ne pense pas qu'il en soit ainsi. Suivant lui, l'apparence lactée des liquides qui s'écoulent, quand on presse le corail, tient uniquement aux nombreux ovules qui s'échappent alors et se mêlent à ces liquides; car, outre leur génération gemmipare, ces polypes en ont, comme on sait, une autre, laquelle se fait par des ovules et explique leur dispersion.

plètes de Gærtner; puis des observations plus complètes de Cavolini, de Péron, de M. Lesueur, de M. Desmarets; enfin les observations admirables de M. Savigny ont appris que cette *animalité composée* se retrouvait jusque dans des animaux beaucoup plus élevés dans l'échelle que ne le sont les *polypes*, et qui, comme M. Cuvier l'a montré, par exemple, pour les *ascidies composées* de M. Savigny, pouvaient être revendiqués par la classe des *mollusques*.

Telle est cette suite d'observations et de découvertes qui, commençant à Peyssonnel et se continuant jusqu'à nos jours, a fait, de l'étude des productions *marines*, une branche nouvelle de la science. Il paraît, au reste, que Peyssonnel avait, pour l'étude de ces *productions*, le goût le plus vif. Il s'y était comme dévoué dès sa jeunesse : on sait qu'il avait voulu établir un prix, lequel aurait été distribué, chaque année, par l'Académie de Marseille, à l'auteur de la meilleure dissertation sur un point de l'*histoire naturelle de la mer*. L'Académie refusa ce prix, se fondant sur ce que, constituée, comme elle l'était, *Académie des Belles-Lettres*, elle manquait de juges compétens pour prononcer sur un point de la science. Mais ce n'était là qu'une pétition de principe; car ce que demandait Peyssonnel, c'était précisément qu'elle devînt aussi *Académie des Sciences*, et qu'elle s'adjoignît des juges compétens.

Il combattit la décision de l'Académie dans une *Lettre* imprimée, adressée à Buffon et à Daubenton. Dans cette lettre, il parle avec grâce de ses propres travaux : « Tout homme, dit-il, les « aurait pu faire comme moi: il n'a fallu qu'observer, regarder « avec attention, refaire les observations, s'assurer de la vérité « par un travail assidu; d'ailleurs les pêcheurs, les matelots m'ai- « daient extrêmement; ils observaient aussi bien que moi; bien « des petits riens qui m'échappaient étaient remarqués par eux; « ils me disaient : « Voyez telle ou telle chose », et, sur leur dire, « je faisais des attentions, je notais, je vérifiais. »

Ajoutons que, à l'époque où Peyssonnel écrivait ces lignes, en 1756, il voyait enfin, après vingt ans de contradictions, ses découvertes adoptées par tous les naturalistes. Réaumur n'avait pas attendu si long-temps pour lui rendre justice, et pour la lui

rendre complète. Dès 1742, il s'exprimait ainsi: « L'attention « que M. Peyssonnel avait apportée à faire ses observations au- « rait dû me convaincre plus tôt que ces fleurs, que M. le comte « de Marsigli avait accordées aux différentes productions dont « nous venons de parler, étaient réellement de petits ani- « maux. » (1)

Peyssonnel a laissé une *Relation* de son voyage en Barbarie, laquelle est restée inédite (2), ainsi que l'ouvrage curieux qui fait l'objet de cet article.

Il s'appelait *Jean-André* et non *Jean-Antoine*, comme le dit la *Biographie universelle*, qui ne lui accorde qu'une simple *note*.

Il avait réuni, en 1756, dans un petit volume in-12: 1° la traduction de l'article des *Transactions philosophiques* sur l'ouvrage dont il vient d'être question; 2° son *projet* pour l'établissement d'un prix relatif à l'*histoire naturelle de la mer*; 3° sa *lettre* à Buffon et à d'Aubenton; et 4° quelques *observations sur les courans de la mer*, faites en différens endroits. (3)

(1) Préface du tome VI des *Mémoires sur les insectes*.

(2) Elle vient d'être publiée, conjointement avec les *Fragmens des voyages de M. Desfontaines à Alger et Tunis*, par M. Dureau de la Malle, sous ce titre: *Peyssonnel et Desfontaines, Voyages dans les régences de Tunis et d'Alger*, 1838. Le titre particulier du voyage de Peyssonnel est: *Relation d'un voyage sur les côtes de Barbarie, fait par ordre du roi en 1724 et 1725*.

(3) Voici le titre même de l'ouvrage: *Traduction d'un article des Transactions philosophiques sur le corail; Projet proposé à l'Académie de Marseille, pour l'établissement d'un prix pour une dissertation sur l'histoire naturelle de la mer, avec la réponse de l'Académie et une lettre sur cette réponse; Diverses observations sur les courans de la mer, faites en différens endroits*, 1756.

RECHERCHES *sur la Digestion artificielle*,

Par MM. PURKINJE et PAPPENHEIM à Breslau. (1)

I. *Influence du galvanisme.*

C'est un fait connu que la digestion artificielle s'opère aisément à l'aide des acides et principalement de l'acide hydrochlorique. Voilà donc une question intéressante à résoudre: par quel procédé organique l'acide hydrochlorique et les autres acides se développent-ils dans l'estomac? S'il y a une action des nerfs pareille au galvanisme, la sécrétion de l'acide par l'influence dynamique pourrait s'opérer ou dans les alimens, ou dans la salive et le mucus, ou dans le sérum du sang des vaisseaux de la membrane muqueuse de l'estomac, ou dans la présure même. Ces considérations ont donné naissance aux expériences suivantes.

Mais avant d'entrer dans le détail des expériences, qu'il nous soit permis de dire un mot sur ce que les auteurs comprennent sous le nom de *Présure*. En faisant des recherches microscopiques sur les matières soumises à la digestion artificielle, MM. Purkinje et Pappenheim y ont trouvé une grande quantité de corpuscules oblongues, noduleux, imitant les formes de Conferves. Ils croyaient dans leurs premières expériences reconnaître de nouveaux produits organiques; mais ils se sont bientôt convaincus que ces corpuscules appartiennent à la membrane muqueuse de l'estomac. Ces corpuscules sont le parenchyme des glandules simples, oblongues, cylindriques, très petites, qui composent la plus grande partie de la muqueuse. On peut se convaincre de la manière suivante de cette structure. Si on

(1) Extrait des Archives d'anatomie, Physiologie, etc., par Müller. Berlin, 1838, cahier 1. Communiqué par M. Mandl.

prend la caillette des ruminans ou l'estomac simple des autres animaux, on peut séparer la muqueuse en lambeaux assez considérables. Cette membrane considérée sous le microscope, se voit composée d'une foule de ces glandules décrites, qui sont implantées verticalement sur le tissu cellulaire, alvéolaire et le tissu des vaisseaux. Toute la membrane muqueuse est donc glanduleuse, et doit être considérée comme une membrane glanduleuse. (1)

Si on met une partie de la muqueuse en contact avec l'acide hydrochlorique pour produire une digestion artificielle, l'action de l'acide se dirige d'abord sur le tissu cellulaire. Les glandules deviennent donc libres et restent nageantes, intactes par l'acide hydrochlorique, dans le fluide. Ces corpuscules ou glandes constituent d'après MM. Purkinje et Pappenheim la véritable présure, et ils paraissent être destinés à la sécrétion du suc gastrique, qui s'opère dans leur substance même.

Mais nous avons dit que, précisément, pour que cette question de la sécrétion soit résolue, les auteurs ont fait des expériences. Nous allons les exposer brièvement. La présure seule ne suffit pas pour produire une digestion. MM. Pukinje et Pappenheim ont mis des quantités différentes de présure, avec des petites portions de blanc d'œuf coagulé dans de l'eau distillée; et ils ont exposé le tout à la chaleur de l'incubation. Non-seulement on ne pouvait pas voir les phénomènes de la digestion sur l'albumine après quelques heures, mais il se manifestait au contraire, déjà après 8-12 heures, une fermentation putride, accélérée.

Il fallait donc ajouter une petite quantité d'acide pour produire les phénomènes de la digestion. Mais, au lieu de mêler les substances immédiatement avec les acides, on faisait agir une pile, composée de 30 couples de 4 pouces carrés. Si les deux pôles étaient conduits dans le même vase, on n'obtenait aucun

(1) Nous avons signalé l'année passée la présence de corpuscules pareils, oblongs, cylindriques, etc., dans une lettre adressée à l'Académie des Sciences. Nous les avions trouvés dans un épanchement du péricarde, et leur présence était constatée par MM. Dumas et Breschet. La nature glanduleuse de ces corpuscules nous paraît donc encore douteuse. MDL.

résultat; ou il se manifestait bientôt les phénomènes de la putréfaction.

On conduisait donc les pôles dans deux vases séparés, joints par un fil de coton mouillé. Voici les résultats des expériences obtenues par les auteurs, qui négligent les phénomènes qui se passent au pôle alcalin, et ne rapportent que ceux du pôle acide :

1. *Salive.* On mettait de la salive dans deux vases séparés, chacun contenant deux gros. Après vingt-quatre heures la réaction acide était très manifeste. L'acide développé était l'acide hydrochlorique. On mettait alors dans cette salive acide trois grains de présure desséchée et trois cubes d'albumine desséchée, et on exposait le tout à la chaleur d'incubation. Il ne se manifestait pas un changement dans le temps ordinaire de la digestion; mais le fluide sentait l'acide hydrochlorique. Ce n'est qu'après huit heures que se manifestaient les bords transparens, caractéristiques, pour l'albumine qui commence à être dissous par la digestion. Reposé dans la chaleur d'incubation, les bords transparens étaient avancés jusque vers le centre après vingt-deux heures (mais les arêtes n'étaient pas arrondies), fendus en quelques endroits, et presque gélatineux. Il paraît donc d'après ces expériences que, s'il se passe dans l'estomac une action pareille à celle du galvanisme, la salive pourrait encore fournir une partie de l'acide hydrochlorique.

2. Il n'était pas nécessaire de faire des expériences sur le *sel commun*, qui se trouve dans les alimens. L'effet était évident.

3. *Albumine délayée.* On exposait à l'action des pôles dans chaque vase, 3 gros d'eau distillée et 1 gros d'albumine. Les auteurs n'ont vu la coagulation de l'albumine qu'au pôle acide, en grands flocons. La réaction alcaline était faible, mais devenait plus forte après vingt-quatre heures. L'acide soumis aux réactifs chimiques, se manifestait comme acide hydrochlorique.

4. *Mucus.* 4 gros de mucus nasal étaient préalablement lavés avec de l'eau distillée, pour enlever la salive. On triturait ce mucus purifié avec moitié d'eau distillée, et on exposait ensuite dans chaque vase une portion de 3 gros de ce mucus. Le mucus

se comportait comme l'albumine. La dissolution muqueuse était moins épaisse au pôle alcalin.

5. *Parties constituantes du sang.* Les deux vases étaient remplis de sérum de sang humain. La réaction acide était bien manifeste après vingt-quatre heures. L'acide examiné se manifestait comme acide hydrochlorique. On met 3 grains de présure et 3 cubes d'albumine dans 2 gros de ce fluide. L'albumine ne manifestait nullement les phénomènes de la digestion, mais elle devenait gâcheuse après vingt-quatre heures. La présure se dissolvait, manifestait l'odeur du levain en fermentation, mais sans aucun signe de putréfaction.

Pour examiner si le sérum ne produit pas un effet fâcheux pour la digestion, on mêlait aux mêmes substances, qui se trouvaient dans le sérum (2 gros d'eau distillée, 4 $\frac{1}{2}$ gros de présure, 3 cubes d'albumine, 2 gros de sérum), 3 gouttes d'acide hydrochlorique. Les phénomènes restaient les mêmes. Il s'ensuit, d'après MM. Purkinje et Pappenheim, que le sérum du sang empêche la digestion.

La matière colorante donnait les mêmes résultats. On n'a pas fait d'expériences avec la fibrine.

6. *Présure.* On exposait 3 grains de présure, desséchée à la température de 18° R., en poudre, avec 2 gros de l'eau distillée à l'action des pôles. Il se développait bientôt au pôle acide du chlore. L'albumine était dissoute après dix-huit heures. Le fluide acide se manifestait comme acide hydrochlorique. Les auteurs sont donc convaincus que la présure peut donner sous l'influence galvanique la quantité suffisante d'acide pour la digestion artificielle.

On variait ensuite l'expérience de la manière suivante : On préparait par la pile quelques gros de fluide acide digestif. Une partie de ce fluide était mêlée à l'albumine et exposée à la chaleur d'incubation ; une autre partie, sous les mêmes circonstances, restait en contact avec la pile. L'albumine était parfaitement dissoute après trois heures dans la dernière partie, et les bords bien transparens dans la première.

Les auteurs se proposent de continuer ces expériences, et de

rendre les résultats un peu plus nets, et dégagés de questions accidentelles, ils se proposent aussi d'examiner l'influence qu'exercerait sur la digestion l'application du galvanisme sur les nerfs de l'estomac.

II. *Influence de quelques agens mécaniques sur la digestion artificielle de l'albumine.*

1. La division des alimens par les dents a-t-elie une influence sur la digestion? On divisait 3 grains d'albumine en petits morceaux d'une demi-ligne de diamètre, et on les mettait dans le fluide artificiel digestif. La même quantité d'albumine était mise dans les mêmes circonstances, sous forme de 3 grands cubes. Toute la première partie était dissoute après une demi-heure; l'albumine dans le second vase, ne l'était pas encore complètement après quatre heures.

2. La dissolution des matières soumises à la digestion dans l'estomac, avance-t-elle par les contractions de cet organe, et le contact continuellement renouvelé avec le suc gastrique? On versait dans un vase de fer blanc, à parois doubles, entre les deux parois de l'eau chauffée à 30° R. L'espace intérieur contenait 2 onces du fluide normal digestif, dont la température est soutenue à 28° R. par le renouvellement de l'eau extérieure. Le tout fortement secoué, continuellement, fait voir toute l'albumine dissoute après deux heures et demie. Les auteurs ajoutent que la dissolution aurait exigé trois heures sans les secousses continuelles.

3. La compression de l'estomac et des muscles respiratoires exerce-t-elle quelque influence? On soude hermétiquement sur un petit vase de 4 pouces carrés, un tube de 28 pouces de longueur et d'une demi-ligne de diamètre. Le tout était rempli de 6 gros de fluide digestif avec 20 grains d'albumine, de sorte que tout le tube était plein du fluide. La pression entière était de 4 livres et demie. La dissolution s'opérait beaucoup plus vite qu'à l'ordinaire; elle était complète après deux heures et demie.

Recherches *sur l'ancienneté des Chéiroptères ou des animaux de la famille des Chauve-souris à la surface de la terre, précédées de l'histoire de la science à leur sujet, des principes de leur classification et de leur distribution géographique actuelle,*

Par M. H. de Blainville.

(Lues à l'Académie des Sciences le 11 décembre 1837.)

(Extrait.)

A mesure (dit l'auteur) que je rédige le système du règne animal basé sur l'ensemble de l'organisation et de ses actes, traduit par des caractères extérieurs, auquel je travaille, ouvrage dont j'espère commencer très incessamment la publication, et dans lequel je fais entrer aussi bien les espèces fossiles que les espèces vivantes, je suis dans la nécessité de traiter concurremment et successivement des traces que chaque grand genre linnéen a laissées à la surface ou dans le sein de la terre, et qui jusqu'ici sont venues à notre connaissance. Mais, pour donner à mes recherches un caractère à-la-fois zoologique et géologique, j'ai cru devoir embrasser le sujet d'une manière un peu plus large et surtout plus méthodique et moins diffuse que cela n'avait été fait jusqu'ici.

Le mémoire dont je vais soumettre un extrait étendu au jugement de l'Académie, est un essai de la manière dont je me propose d'envisager chaque grand genre linnéen. Avant de parler des restes fossiles je traiterai préalablement et successivement de l'histoire de la science au sujet des animaux de ce genre, des principes de leur classification, de leur distribution géographique actuelle, et enfin des traces que ces animaux auront laissées dans l'histoire ou sur les monumens. Ce ne sera qu'après ces préliminaires, que je passerai aux traces laissées dans le sein de la terre, traces qui pourront être de plusieurs sortes : les unes immédiates, formées par les pièces même du squelette, les autres également immédiates, mais produites par l'animal et conservées ; et enfin, les troisièmes ou dernières médiates, et résultant d'empreintes laissées par les pieds de l'animal pendant sa vie.

Dans la première partie de ce mémoire, M. Blainville trace le tableau des progrès de la zoologie en ce qui concerne les Chéiroptères, et s'étend principalement sur les écrits de Belon, d'Aldrovande, de Brisson, de Linné, de Daubenton, de Pallas, de Cuvier et M. Geoffroy, de M. F. Cuvier, de M. Temminck et de M. Gray.

La seconde partie que nous rapportons textuellement, est consacrée à la description *des principes de la distribution méthodique des Chéiroptères.*

Comme par distribution méthodique naturelle, nous entendons, dit l'auteur quelque chose de fixe, reposant sur l'existence d'une série animale, et qui par conséquent n'a rien d'arbitraire, il est évident que le zoologiste n'a atteint ce but que lorsque la première espèce d'un groupe est celle qui se rapproche le plus de la dernière du groupe précédent, et la dernière celle qui est la moins éloignée de la première du groupe suivant. Aussi ces deux points arrêtés, l'ordre des intermédiaires devient une conséquence.

Or, ce qui constitue essentiellement une Chauve-Souris, ou mieux le groupe des Chéiroptères, premier de l'ordre des Carnassiers, c'est, 1° de voler plus ou moins bien dans les airs, pour y atteindre et souvent y poursuivre leur proie, et par conséquent d'avoir la disproportion des membres entre eux, et surtout celle des antérieurs, comparés au tronc plus ou moins prononcée; 2° d'être plus carnivores, et par conséquent d'avoir le système dentaire plus complètement disposé à cet effet, c'est-à-dire les dents molaires plus serrées, plus nombreuses, et hérissées de tubercules plus aigus.

La disposition sériale des Chauve-Souris doit donc porter, 1° sur la proportion dans le développement des expansions cutanées qui servent au vol, et des parties qui les soutiennent, comme les membres antérieurs en général, et leurs doigts en particulier, ainsi que la queue qui, en se prolongeant plus ou moins en arrière et au-delà des pieds, élargit d'autant la membrane appelée *interfémorale*, parce qu'elle réunit en effet les membres postérieurs. Ainsi, sous ce rapport, les premières espèces seront celles qui, proportionnellement à la grandeur du corps, auront pour ainsi dire le moins d'aile, de queue et de développement dermique, et les dernières, celles chez lesquelles tout le lophioderme utile au vol atteindra le summum de son développement, et où par suite il en sera de même pour les parties osseuses qui le soutiennent.

La seconde partie de l'organisation des Chéiroptères, qui devra servir à déterminer leur disposition sériale naturelle, est le système dentaire de plus en plus carnassier et insectivore. Or, ce caractère est déterminé en général par un plus grand nombre de dents, et surtout par la disposition plus aiguë des tubercules qui arment la couronne. D'où un degré d'importance croissant des incisives, qui offrent de nombreuses variations, aussi bien dans la forme que dans le nombre, suivant l'âge et les espèces, au point qu'elles peuvent manquer tout-à-fait, aux canines, qui ne manquent jamais, mais sont plus ou moins développées, et surtout aux molaires, qui doivent être étudiées d'une manière extrêmement détaillée dans leur nombre, et dans leurs proportion entre elles, ainsi que dans le nombre et la proportion des tubercules qui les terminent. D'après l'étude minutieuse que j'ai faite de cette partie du système dentaire de Chauve-Souris, je n'ai trouvé jusqu'ici que cinq combinaisons, auxquelles on pourrait même donner des noms, comme l'a fait M. F. Cuvier pour plusieurs.

1° $\frac{4}{4}$, comme dans les Scotophiles $\left(\frac{1}{1}+\frac{3}{3}\right)$;

2° $\frac{4}{5}$, Sérotinoïde $\left(\frac{1}{2}+\frac{3}{3}\right)$;

3° $\frac{5}{5}$, Noctuloïde. (1) $\left(\frac{2}{2}+\frac{3}{3}\right)$;

4° $\frac{5}{6}$, Semi-Murinoïde $\left(\frac{2}{3}+\frac{3}{3}\right)$;

5° $\frac{6}{6}$, Murinoïde $\left(\frac{3}{3}+\frac{3}{3}\right)$.

La considération de la conque nasale, nulle dans certaines espèces et si singulièrement compliquée dans d'autres, ainsi que celle de la conque auditive, également remarquable par le degré de développement et de complication, offrent des caractères beaucoup plus secondaires pour la distinction sériale des Chauve-Souris, quoique admirable de fixité pour la distribution des espèces, mais dont l'expression est souvent difficile même en figure, parce qu'ils se nuancent quelquefois d'une manière presque fâcheuse.

Le système digital des membres antérieurs surtout, la queue et la membrane interfémorale qu'elle soutient, entrant comme élément important du mode de locomotion des Chauve-Souris, offrent en effet des caractères d'une importance beaucoup plus grande que la conque olfactive ou auditive, et qui marchent presque toujours parallèlement avec les caractères tirés des deux parties citées plus haut.

C'est à l'aide de ces considérations que le sous-ordre des Chéiroptères est distribué et disposé ainsi qu'il suit :

En tête les Roussettes, ainsi que tous les zoologistes l'ont fait, comme les Chéiroptères les plus rapprochés des Galéopithèques qui terminent les Makis, et comme les espèces les moins bien disposées à voler, les moins insectivores ou les plus frugivores;

A la fin, les Chauve-Souris proprement dites, comme étant au summum du développement dermique, de disproportion des membres antérieurs, et de longueur de la queue et de la membrane interfémorale qui l'accompagne jusqu'à la

(1) Dans certaines espèces, comme la *Noctule*, le *Vespertilio Blossevillei*, etc., la première fausse molaire d'en haut est hors de rang gemmiforme et placée dans l'angle formé par la face interne de la canine, et la deuxième fausse molaire ; dans d'autres, elle est au contraire dans la ligne dentaire ; tel est le cas du *V. alecto*, d'une espèce de Nyctícée des Etats-Unis, dont le crâne porte dans notre collection le nom de *V. Cynocephalus* Leconte, et aussi d'une Chauve-Souris d'Algérie, que m'a remis M. Bravais et que je crois d'une espèce nouvelle. Les espèces qui ont la dentition mâchelière des Noctuloïdes, et celles des deux premiers groupes, peuvent avoir $\frac{2}{3}$ incisives de chaque côté ou seulement $\frac{1}{3}$; c'est à celles-ci qu'on a donné le nom de Nyctícées.

pointe, et comme offrant également la disposition dentaire la plus insectivore, passant ainsi aux petits carnassiers insectivores, et entre autres aux Taupes et aux Musaraignes.

La distribution des espèces à l'intérieur du sous-ordre est une conséquence de cette disposition.

Elles sont d'abord partagées en trois familles, les Roussettes ou *Meganyctères*, les Vampires ou *Phyllonyctères*, et les Chauve-Souris ou *Normonyctères*, suivant que le nez ou les oreilles étant simples, les deux premiers doigts sont complets, à peine déformés, la queue et la membrane interfémorale nulles ou très courtes, les dents molaires espacées, presque simples, ce qui constitue la première famille; ou que le premier doigt seul étant complet, les dents molaires sont plus ou moins tuberculo-épineuses et alors avec le nez plus ou moins compliqué à ses orifices, comme dans la seconde; ou constamment simple, comme dans la troisième.

Les espèces de Roussettes sont ensuite disposées en commençant par les Roussettes ordinaires, qui ont la tête et les mâchoires les plus allongées, et en finissant par les Céphalotes qui l'ont le moins, de manière à comprendre intermédiairement les subdivisions nommées *Pachysoma*, *Harpia*, *Hypoderma*, *Cynopterus*, *Epomophora*, et *Macroglossa*, qui n'étant que des nuances sériales sans influence sur les mœurs et les habitudes, ne me paraissent pas devoir être adoptées comme genres.

Les espèces de Vampires ou de Phyllonyctères, en commençant par les Glossophages, passant évidemment aux Macroglosses, de la famille précédente et finissant par les Nyctères qui sont extrêmement voisins des Taphiens de la troisième famille, sont partagés en trois genres principaux. Les Sténodermes, dont la queue et la membrane interfémorale sont encore extrêmement courtes, comme dans la famille des Méganyctères, comprenant les sous-genres *Glossophaga*, *Desmodus*, *Stenoderma*, celui-ci partagé en *Diphylla*, *Artibœus*, *Madatœus*, et *Brachyphylla*. Les Phyllostomes, dont la membrane interfémorale est au contraire fort grande, dépassant l'origine du calcanéum, et dont les espèces plus carnassières encore, se disposent d'après la considération de la queue, nulle d'abord, et ensuite de plus en plus longue dans les trois genres *Phyllostoma* subdivisé en *Vampyrus*, *Monophyllus*, *Mormoops*; les Mégadermes et Rhinolophes subdivisés en Rhinolophes proprement dits, *Nyctophiles* et *Nycteris*.

Les espèces de Chauve-Souris ou de Normonyctères, caractérisées par le nez simple et par l'existence presque constante d'une longue queue, sont subdivisées d'après la considération de cette organe en trois genres; *a*) *Noctilio*, ou la queue n'est engagée qu'à sa base et libre au-dessus de la membrane dans le reste, et distribuées dans les sous-genres *Taphozous* ou Taphien, *Noctilio*; *b*), les *Molossus* (E. Geoffroy) dont la queue dans le même plan que la membrane, n'en est pas accompagnée dans sa partie terminale, et que l'on peut subdiviser d'après la considération de l'existence ou de l'absence de la petite dent fausse molaire supérieure, en *Molossus*, *Cheiromeles*, *Myoptera* ou Dysopes; *c*) *Vespertilio*,

dont la queue est entièrement engagée jusqu'à l'extrémité de la membrane ; ce groupe est composé des sous-genres *Emballonura, Furia, Vespertilio* L., subdivisé lui-même en *Scotophilus*, Sérotines, Noctuloïdes et Murinoïdes, *Plecotus* et *Nyctiœus*.

Quant à la distinction et à la caractéristique des espèces de chaque genre ou sous-genre, elle porte à peine sur la coloration dont le système est presque toujours le même, peu davantage sur la grandeur, qui varie quelquefois du simple au double, mais bien sur la proportion, la forme des lobes dermiques, la conque nasale ou auriculaire et son oreillon, quand il en existe, sur la proportion des phalanges des doigts, et enfin sur la dernière molaire des deux mâchoires.

A la suite de cet article, l'auteur donne dans le tableau suivant un synopsis de la disposition des genres et l'indication des principales espèces.

§ I. *Méganyctères.*

G. *Pteropus*. . . . . s.-g. *Pteropus ; Pachysoma ; Harpya ; Hypoderma ; Cynopterus* (Pt. marginatus; Pt. vanikorensis) ; *Epomophorus* (Pt. Whitei) ; *Macroglossus*.

§ II. *Phyllonyctères.*

G. *Glossophaga*. . . . .

G. *Desmodus* ou *Edostoma*. *D. rufus* du Brésil et de Guyane.

G. *Stenoderma*. . . . . *Stenod. rufum ; Diphylla ecaudata ; Istiophora flavescens ; Artibœus jamaicensis ; Phyllostoma lilium ; Ph. perspicillatum*, même espèce que *Madatœus Leavisii ; Brachyphylla cavernarum*, des Caraïbes et de la Caroline du Sud.

G. *Phyllostoma*. . . . . *Rh. spectrum ; Monophyllus Reedmanni ; Lophostoma ; Sylvicola ; Mormops Blainvillii ; Phyllost. crenulatum*, etc.

G. *Rhinolophus*. . . . Rapprochez-en les *Megaderma, Rinolophus* ou *Hipposideros*, *Rhinopoma*, *Nyctophilus* et *Nycteris*.

§ III. *Nomtonyctères.*

G. *Taphozous* et *Noctilio*. Les Taphiens ont plus de rapports avec les précédens, et les Noctilio se rapprochent davantage des Molosses par les Myoptères.

G. *Molossus*. . . . . I. Molaires $\frac{4}{5}$, les Myoptères: *Cheiromeles torquatus; Myopteris Daubentonii; Dysopes mops; molossus ursinus; M. rufus; M. velox; M. obscurus.*

II. Molaires $\frac{5}{5}$; les Nyctinomes: *N. ægyptiacus; N. plicatus* ou Bengalensis; *N. nasutus* ou *N. Brasiliensis; Tadarida tæniotis* ou *Dinops Cestoni; Nyctinomus acetabulosus*, auquel se rapportent le *N. dubius* Smith et le *Rhinopoma caroliniensis*. — Molosse dont je ne connais pas les dents: *Thyroptera tricolor*, Spix.

G. *Vespertilio*. . . . . I. Molaires $\frac{4}{4}$: *a*) queue nulle: *Celæno Brookesii*; *b*) q. compl. incis. $\frac{2}{3}$, *Scotophilus Kulhii*; *c*) *id.* incis. $\frac{1}{3}$, *V. nigrita*; *V. leucogaster.*

II. Molaires $\frac{4}{5}$: *a*) incis. $\frac{1}{3}$: *V. Bellangeri*; *V. borbonicus*; *V. lasiurus noveboracensis*; *V. noctevagans*; *b*) incis. $\frac{2}{3}$: *V. serotinus*; *V. Leisleri*; *V. Hilarii*; *V. Dutertræus*; *V. Caroliniensis* ou *Creeks*; *V. barbastellus.*

III. Molaires $\frac{5}{5}$: *a*) queue sortant de la membrane comme dans les *Noctilio*: *Proboscidea saxatilis*; *b*) queue s'arrêtant au milieu de la membrane: *Œllo Cuvieri*; les *Emballonura* de Kuhl; *V. calcaratus*, *Maximil.*; *V. alecto*, etc.; *c*) queue nulle; incis. $\frac{0}{3}$: *Diclidurus Freyreissii*; *d*) queue compl.: la première fausse molaire gemmiforme; incis. $\frac{2}{3}$: *V. noctula*; *V. pipistrellus*, etc., *e*) *id.* incis. $\frac{1}{3}$: *V. crepusculatis*; *V. Blossevillei*; *f*) *id.*, la première molaire dans le rang: *V. cynocephalus*; *g*) *id.* incis. $\frac{2}{3}$: *V. d'Algérie.*

IV. Molaires $\frac{5}{6}$: *V. auritus ; V. Nattereri ; Furia horrens.*

V. Molaires $\frac{6}{6}$: *a*) également croissantes : *V. lepidus ; b*) la première fausse molaire d'en haut plus grande que la seconde, *V. murinus ;* etc.

Le troisième article est consacré à la *distribution géographique des Chéiroptères*. L'auteur fait voir que l'une des branches de cette famille est bornée aux contrées chaudes de l'ancien continent; mais qu'elle appartient essentiellement à ses parties insulaires, commençant dans le continent africain au-dessous du Caire, et se terminant avec la dernière île australe. Ce sont les Roussettes.

Une autre branche, celle des Sténodermes et Phyllostomes fait, pour ainsi dire, compensation, et ne se trouve en effet que dans la Sud-Amérique, tandis que le reste de cette branche appartient exclusivement à l'ancien continent dans toutes ces parties : tels sont les Mégadermes et les autres Rhinolophes.

Enfin la dernière branche, celle des Chauve-Souris, se trouve dans toutes les parties du monde, et remonte le plus vers les régions arctiques; mais certaines espèces du genre *Vespertilio* proprement dit, une seule espèce de Molosse se trouvent dans l'Europe méridionale ainsi qu'une seule espèce de Nycticée.

Enfin, le quatrième article est intitulé *de l'ancienneté de l'existence des Chéiroptères sur la surface de la terre.* L'auteur rapporte d'abord les faits de nature à prouver que ces animaux étaient connus des peuples de l'antiquité, et s'occupe ensuite des débris fossiles qu'ils ont laissés dans les dernières couches de l'écorce du globe.

La première qui ait été signalée à ma connaissance actuelle, dit-il, l'a été en 1805, par M. Karg, dans les *Mémoires de la Société des Naturalistes de Souabe;* mais, à ce qu'il me semble, sans description ni figure, et en considérant le fragment fossile comme provenant du *V. murinus ;* mais cette observation, quoique relevée par M. de Schlotheim, passa pour ainsi dire inaperçue. Il n'en est pas de même d'un échantillon depuis assez long-temps dans la collection de M. de Bournon, et dont G. Cuvier n'a fait mention que dans la rédaction de son *Discours sur les révolutions du globe* publié en 1825. Sa position géologique était en effet digne de remarque.

Ce fossile consiste dans une moitié antérieure du squelette d'une Chauve-Souris de taille ordinaire, comprenant les premières vertèbres du dos, la tête presque entière, sauf son extrémité antérieure, et enfin les deux membres thoraciques, à l'exception des doigts, c'est-à-dire les omoplates, les clavicules, l'humérus et le cubitus.

Ce qui nous intéresse le plus, ce sont les mâchoires, dont le système dentaire, au moins d'un côté, est assez complet, pour qu'il puisse être lu.

Dans le passage de son discours qui a trait à ce fossile, G. Cuvier se borne

à dire qu'il a appartenu à une véritable Chauve-Souris, ce qu'il était facile de voir, et du reste parfaitement vrai; mais sans dire sur quoi repose cette assertion, et en donnant même une figure si incomplète et si peu nette, qu'il serait presque impossible d'assurer que c'est une Chauve-Souris, si les membres thoraciques n'étaient là avec toute leur disproportion caractéristique.

Comme j'ai pu avoir à ma disposition l'échantillon même qui a servi aux observations de Cuvier, j'ai pu le scruter attentivement et en prendre une figure beaucoup plus exacte. On y voit aisément que le nombre, la proportion et la forme des dents molaires supérieures sont tout-à-fait comme dans les vespertilions sérotinoïdes, c'est-à-dire au nombre de quatre seulement, dont la première molaire vraie et la dernière sont assez épaisses, comme dans la sérotine. A la mâchoire inférieure il y a cinq molaires, dont deux fausses et trois vraies, également comme dans la sérotine; en sorte que la grandeur étant à-peu-près la même, on peut assurer que la Chauve-Souris était, sinon absolument identique, du moins extrêmement rapprochée de la Chauve-Souris sérotine qui vit encore aujourd'hui aux environs de Paris. Ce n'est même qu'une légère différence dans la proportion de deux os de l'avant-bras qui nous empêche d'assurer l'identité d'espèce, quoiqu'il y ait plus de variations qu'on ne pense dans la proportion de ces parties.

La Chauve-Souris fossile dont nous venons de parler a été rencontrée dans le gypse même des environs de Paris, et par conséquent dans un terrain tertiaire assez ancien; mais tous les autres ossemens fossiles ayant appartenu à des espèces de ce genre, ont été rarement trouvées dans des conditions qui les fassent remonter à une aussi grande ancienneté. J'ai cependant rapporté plus haut, d'après les recueils paléontologiques, que Karg a découvert des ossemens du *V. murinus*, dans les schistes tertiaires et également d'eau douce d'OEningen; mais ce qui serait beaucoup plus étonnant, si la détermination était hors de doute, ce serait de trouver des ossemens de Roussettes dans le calcaire fossile de Solenhofen, comme Spix l'a dit. Aussi doit-on présumer qu'il est ici question d'ossemens de Ptérodactyles que l'on aurait regardées comme provenant de Roussettes. Ce qui pourrait le faire croire, c'est que Soëmmering a soutenu toute sa vie, que les Ptérodactyles devaient être considérés comme des Chéiroptères, et que les fossiles de ce genre si singulier, ne se sont encore rencontrés, sur le continent du moins, que dans les calcaires de Solenhofen et de Pappenheim.

Mais s'il y a des doutes fondés sur l'existence de Chéiroptères du genre des Roussettes dans un terrain tertiaire aussi ancien que celui de Solenhofen, il n'en est pas de même pour les autres ossemens attribués à des Chauve-Souris; aussi proviennent-ils tous du diluvium, soit dans les cavernes, soit dans les brèches de différentes parties de l'Europe.

Ainsi Wagner, d'après M. de Munster, cite des fragmens de Chauve-Souris dans le diluvium, aux environs de Korstritz.

On en a trouvé en bien plus grand nombre dans le diluvium des cavernes à ossemens en Belgique, en Franconie et en Angleterre.

En Belgique, dans les cavernes si intéressantes des environs de Liège, et si convenablement illustrées par feu M. le docteur Schmerling, les restes fossiles de Chauve-Souris paraissent ne pas y être très rares. Cet auteur en cite et figure deux têtes complètes avec mâchoire inférieure, une tête sans mâchoire, et, au contraire, une mâchoire seule. Je ne voudrais pas assurer, n'ayant pas vu les objets, que les rapprochemens ont toujours été heureux; mais dans le premier cas, c'est le système dentaire et les proportions de la Sérotine; dans le second, celui de la Chauve-Souris ordinaire, ou mieux peut-être du *V. Mystacinus*, commun en Belgique et en Allemagne, et dans les autres, c'est encore un système de Sérotine.

Il est donc à-peu-près certain que ces restes de Chauve-Souris rappellent tout-à-fait les espèces qui vivent encore aujourd'hui dans nos contrées.

Je pense que l'on peut en dire autant de la demi-mâchoire inférieure figurée par M. Mac Enery dans la pl. I, fig. 12, d'un ouvrage qu'il est en train de publier sur les ossemens fossiles trouvés dans une caverne découverte il y a peu d'années en Angleterre, à Kent, aux environs de Torbey, comté de Devon, et dont il a bien voulu, tout dernièrement, nous communiquer une épreuve des planches fort belles qui doivent en faire partie.

M. Wagner, dans un mémoire inséré dans les *Actes de l'Académie des Sciences de Munich*, pour 1832, décrit des restes de Chauve-Souris provenant des brèches osseuses de Cagliari en Sardaigne, et de celles d'Antibes en Provence; d'après M. le professeur Brown d'Heidelberg, ces restes consistent en deux demi-mâchoires pourvues d'une partie de leurs dents que M. Wagner rapporte la première de Sardaigne, au *Vespertilio discolor* de Natterer; et la seconde d'Antibes, au *V. pipistrellus*, c'est-à-dire à des espèces actuellement vivantes dans nos contrées.

Enfin M. Fischer de Waldheim cite parmi les fossiles de mammifères trouvés dans les cavernes à ossemens des rives du Tcharich et du Khankhara, dans le gouvernement de Tomsk, en Russie, le bassin d'une petite espèce de Chauve-Souris, mais sans autres détails.

En sorte que ne parlant pas ici du singulier animal nommé Ptérodactyle par Cuvier et par Soëmmering, Ornithocéphale, parce que si ce n'est pas un reptile, proprement dit, comme le premier l'a pensé, c'est encore moins un mammifère Chéiroptère, comme l'a présumé le second, mais une classe intermédiaire aux oiseaux et aux reptiles, on peut conclure de ce que nous connaissons aujourd'hui des restes fossiles de Chéiroptères:

1° Que des animaux de cette famille existaient avant la formation des terrains tertiaires moyens de nos contrées septentrionales ou européennes, puisqu'on en a trouvé des restes indubitables dans la formation gypseuse des environs de Paris.

2° Ces Chauve-Souris étaient très probablement contemporaines des Anoplotherium, des Palœotherium, puisque leurs ossemens se trouvent dans les mêmes conditions géologiques.

3° Elles ont continué d'exister sans interruption depuis ce temps jusqu'à nous, et cela dans toutes les parties de l'Europe, puisqu'on en rencontre des restes dans le diluvium des cavernes et dans celui des brèches osseuses.

4° Ces Chauve-Souris si anciennes ne différaient que fort peu, si même elles différaient des espèces actuellement vivantes dans les mêmes contrées.

D'où l'on peut induire comme conséquence rigoureuse que les conditions d'existence qui leur sont nécessaires aujourd'hui, étaient les mêmes à cette époque plus ou moins reculée de celle à laquelle nous vivons, et que par conséquent il n'y a rien de changé dans l'ensemble de ces circonstances, ou du moins que ces changemens ont été fort peu importans et dans les limites de variations dont les *maxima* et les *minima* oscillaient comme aujourd'hui sans influence appréciable sur les corps organisés.

NOTE *sur le développement de la Limace grise* (LIMAX AGRESTIS Linn.), *par* P. J. VANBENEDEN *et* CH. WINDISMANN.

(Extrait.)

OEuf. Pour ce qui concerne la composition de l'œuf, nous n'avons presque rien trouvé qui ne s'accordât avec les observations de M. Laurent. Cependant nous avons constaté la présence d'un cordon filamenteux qui devient surtout très visible à une certaine époque du développement, et qui nous paraît avoir une analogie évidente avec les chalazes de l'œuf des oiseaux. Ce même cordon a déjà été signalé du reste dans les œufs de l'*Helix pomatia.* (1)

Nous divisons le développement en trois périodes : la première jusqu'au moment où les pulsations de la vésicule caudale commencent; la seconde jusqu'à la formation du tube digestif et l'apparition du cœur; la troisième jusqu'à la disparition du sac vitellin.

PREMIÈRE PÉRIODE. — 1. Les premiers phénomènes que l'on remarque, ce sont l'extension du germe de l'embryon et la formation d'un blastoderme qui emprisonne le vitellus et qui s'accroît à ses dépens. On aperçoit alors un amas de globules disposés autour d'un centre, et une enveloppe d'une structure anatomique toute différente et composée, vue à un fort grossissement, de très petits globules.

2. L'enveloppe du vitellus est plus épaisse d'un côté que de l'autre, et c'est dans cet endroit que se montrent les premiers vestiges de l'embryon, sous forme de deux tubercules séparés par une scissure.

(1) Burdach, Physiol. 2e édit. t. II, p. 228 (édit. allem.)

3. Ces deux tubercules se développent inégalement : l'un s'étend en largeur et reste appliqué sur le vitellus, tandis que l'autre s'allonge et s'éloigne de plus en plus de la masse vitelline. Le premier va constituer le bouclier, le second le pied et toute la partie postérieure du corps. Tout l'espace compris entre le bouclier et le pied, espace qui occupe encore la plus grande partie de la circonférence du vitellus, est occupé par le sac vitellin.

4. C'est à cette époque qu'on voit poindre à l'extrémité libre du tubercule inférieur ou corps pyriforme, un bourgeon d'abord solide, qui se développe rapidement, devient creux et forme la vésicule caudale (rame caudale de M. Laurent). Presque en même temps, il se forme une raînure entre le pied et le sac vitellin, raînure sur le bord de laquelle s'élèvent deux tubercules qui sont les premiers vestiges des tentacules.

5. Ces deux tubercules sont séparés par une dépression, derrière laquelle on aperçoit une vésicule semi-transparente qui forme le premier rudiment du système nerveux.

6. On voit au milieu du tubercule supérieur ou du bouclier un point opaque, angulaire, qui doit former le noyau de la coquille.

7. Les globules du vitellus se sont transformés en cellules ou vésicules d'une grandeur beaucoup plus considérable et disposées en cercle ; chacun de ces vésicules contient un liquide huileux légèrement jaunâtre.

Deuxième période. — 1. Le sac vitellin se trouve resserré d'un côté par le capuchon ou bouclier, et de l'autre par la partie antérieure du tubercule pyriforme. Il est séparé de l'un et de l'autre par une raînure. Ses parois se composent de deux membranes entre lesquelles on voit circuler le sang. La tunique externe, très épaisse, se continue avec le corps de l'embryon. Le vitellus est devenu beaucoup plus volumineux. Le nombre des vésicules est sensiblement augmenté ainsi que leur diamètre ; les plus grandes sont situées sur le pourtour du sac vitellin, tandis que là où ce sac se joint au corps de l'embryon, elles deviennent de plus en plus petites.

2. Le tubercule supérieur ou bouclier est devenu beaucoup plus large, et autour du point opaque qui forme le noyau de la coquille sont venus se grouper plusieurs autres cristaux.

3. Le tubercule inférieur ou pyriforme est la partie qui prend le plus d'extension pendant cette période. Il est séparé du bouclier par une scissure profonde, et forme avec lui un angle presque droit. Ses parois se distendent et constituent la cavité abdominale.

4. Le tubercule placé de chaque côté entre le sac vitellin et la partie antérieure du corps pyriforme, se bifurque de manière à présenter quatre lobules ; plus tard, par une nouvelle division, qui donne un lobule de plus de chaque côté, le nombre total s'élève à six : les quatre supérieurs forment les tentacules, les inférieurs les bords de la bouche.

5. La vésicule caudale prend une très grande extension, et montre depuis l

commencement de cette période des contractions régulières. Elle constitue un sac très vaste, à parois minces et transparentes, qui tient au corps pyriforme par une tige étroite. Peu de temps après qu'on aperçoit les contractions de cette vésicule, le sac vitellin commence à se contracter à son tour.

Les deux vésicules se contractent alternativement, et on voit distinctement la fluctuation d'un liquide, qui, traversant la cavité abdominale, est renvoyé d'une vésicule à l'autre. De très petits globules tenus en suspension dans ce liquide en indiquent les mouvemens. Les parois de la vesicule caudale, ainsi que l'enveloppe extérieure du sac vitellin, présentent à un fort grossissement une structure réticulaire.

6. Le système nerveux se présente sous forme de deux ganglions juxta-posés, qui constituent plus tard le collier œsophasien. Du ganglion inférieur ou sous-œsophagien part un filament nerveux qui se dirige vers l'extrémité postérieure du corps pyriforme, et qui est appliqué à la surface interne du pied.

7. Le sac vitellin en s'allongeant présente un pédicule rempli des plus petites vésicules, et qui est dirigé vers la jonction du bouclier et du corps pyriforme.

8. Sur les parois externes du sac vitellin, en dessous des bords du bouclier, on aperçoit de chaque côté une bande légèrement flexueuse, remarquable par sa surface grenue et colorée. Ces deux bandes se réunissent sur la ligne médiane à l'époque où le sac vitellin disparaît sous le bouclier.

TROISIÈME PÉRIODE. — 1. Dans cette période, dont le commencement est caractérisé par l'apparition du cœur, s'opèrent des changemens très remarquables dans toute la forme extérieure de l'embryon. Celui-ci prend une telle extension que le sac vitellin ne forme plus qu'un appendice inséré sur la nuque en dessous du bouclier, au lieu de former un angle droit avec le corps pyriforme, comme dans les périodes précédentes, le bouclier s'incline de plus en plus dans l'axe du corps, étranglant la tige du sac vitellin entre son bord antérieur et les tentacules supérieurs. Le corps pyriforme constitue maintenant presque tout l'animal, et le pied a pris sa forme définitive.

2. On voit les battemens du cœur avant de distinguer sa forme. On les reconnaît plus distinctement du côté gauche de l'animal, dans la partie moyenne du bouclier, en dessous de la coquille. Sa forme se dessine rapidement et ne montre d'abord qu'une cavité sphérique : à celle-ci se joint bientôt une seconde, séparée de la première par un rétrécissement circulaire, qui donne à l'ensemble une forme de gourde de pélerin ; cet organe est logé dans une grande cavité (péricarde).

3. La fluctuation du sang continue entre la vésicule caudale et le sac vitellin. En même temps on le voit circuler dans les interstices des différens organes déjà formés, sans suivre une direction déterminée, et sans qu'on puisse reconnaître des parois vasculaires distinctes.

4. Sous l'influence des contractions régulières de l'enveloppe extérieure du sac vitellin, le vitellus change insensiblement de forme. Son pédicule s'allonge

vers la cavité abdominale, longe le côté gauche de l'animal, en même temps qu'il est dirigé du haut en bas et d'avant en arrière. A son extrémité postérieure se forme un cul-de-sac, qui a paru être le premier vestige du tube intestinal. A la droite de l'animal on voit bientôt l'œsophage tout formé ; il se distingue du reste surtout par sa transparence, et par l'absence complète des petites vésicules qui remplissent le sac vitellin avec ses dépendances. Il passe en avant entre les quatre ganglions qui constituent le collier œsophagien, pour se joindre à une vaste cavité buccale. Dans la paroi inférieure de cette cavité se montre de bonne heure une lame cornée, finement striée, qui constitue une partie du plancher de la bouche.

5. L'extrémité postérieure de l'œsophage paraît au premier abord aboutir au cul-de-sac sus-mentionné, en le contournant. On voit se former rapidement quatre circonvolutions intestinales, qui nous paraissent la continuation du cul-de-sac. Ces circonvolutions sont pressées les unes contre les autres, et sont contournées en tire-bouchon. A mesure qu'elles se développent, elles s'avancent dans la cavité abdominale pour se rapprocher de l'extrémité caudale.

6. Lorsque le sac vitellin est sur le point de disparaître sous le bouclier, il se forme dans son pédicule un renversement de la membrane interne en forme de cul-de-sac, qui se dirige de gauche à droite, en avant et en dessus des autres circonvolutions intestinales. C'est de cette manière que se forme le rectum.

7. La partie de l'œsophage qui passe sur le pédicule du sac vitellin se dilate subitement vers la fin de cette période, pour former l'estomac.

8. Des six lobules que nous avons signalés dans la période précédente, les quatre supérieurs prennent un accroissement rapide, pendant que les inférieurs restent à-peu-près stationnaires, et forment les côtés de la bouche. Les deux paires supérieures sont élargies à leur extrémité libre et rétrécies à leur base. Ils sont déjà très mobiles sur leur tige, et se retirent facilement en dedans par l'action d'un muscle rétracteur, dont ils sont tous les deux pourvus. Dans chacun de ces lobules se rend également un nerf partant des ganglions supérieurs.

9. Sur le milieu des tentacules supérieurs, apparaît, depuis le commencement de cette période, un point coloré qui, vu à un certain grossissement, se montre formé par une vésicule transparente (cristallin), laquelle est entourée d'un pigmentum rougeâtre.

10. Les tentacules supérieurs se détachent de plus en plus, se réunissent vers leurs racines sur la ligne médiane, pour former la voûte de la tête.

11. Le sac vitellin, ainsi que la vésicule caudale, diminuent simultanément de volume. Toutefois ils continuent à se contracter avec la même régularité. Vers la fin de cette période, le sac vitellin ne forme plus qu'une légère saillie entre le bord libre du bouclier et les tentacules supérieurs. Le vitellus se trouve de plus en plus pressé vers l'intérieur de l'animal, l'enveloppe du sac se raccourcit insensiblement et finit par former la peau de la nuque.

12. A cette époque on aperçoit distinctement quatre ganglions nettement séparés, unis par des commissures transverses et longitudinales, d'où partent les

nerfs en différens sens ; les premiers nerfs qui apparaissent sont ceux qui longent le pied en avant et en arrière. A la surface des ganglions inférieurs, on remarque de chaque côté un point noir et arrondi.

13. Les mouvemens de l'embryon que nous avous avons observés pendant le cours de développement sont en général conformes à ceux décrits par les auteurs. Quant à quelques particularités, nous en parlerons plus amplement dans notre mémoire.

14. Immédiatement au-dessus de l'œsophage, et derrière les ganglions supérieurs, on voit se former un organe, qui, par la place qu'il occupe et sa direction, nous paraît être le vestige de l'appareil générateur.

(*Bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles*, mai, 1838.)

EXPÉRIENCES *sur les fonctions des nerfs glosso-pharyngien, pneumo-gastrique, spinal accessoire, etc., par M.* REID.

(Extrait.) (1)

De ses expériences l'auteur conclut:

A. Relativement au nerf glosso-pharyngien : 1° Ce nerf appartient à la sensibilité générale (*common sensation*), ce qui est démontré par l'expression de douleur que manifeste l'animal, lorsqu'on pique, pince ou coupe ses fibres. 2° l'irritation mécanique ou chimique de ce nerf, avant qu'il ait fourni les rameaux pharyngiens, est suivie de mouvemens musculaires, étendus dans la gorge et la partie inférieure de la face. 3° Les mouvemens musculaires, ainsi excités, dépendent, non d'une influence se propageant en bas, le long des branches du nerf jusqu'aux muscles mis en mouvement, mais bien d'une *action réfléchie* par l'intermédiaire de l'appareil central du système nerveux. 4° Les rameaux pharyngiens ont sous leur dépendance les *sensations particulières* dont sont douées les membranes muqueuses auxquelles ils se distribuent, bien qu'on ne puisse pas dire positivement en quoi elles consistent. 5° Ce n'est cependant pas le seul nerf auquel on puisse rapporter ces sensations, puisque, alors même que son tronc a été complètement divisé des deux côtés, la fonction de la déglutition s'exécute encore parfaitement. 6° L'irritation mécanique ou chimique de ce nerf, aussitôt après la mort de l'animal soumis à l'expérience, n'est suivie d'aucun

(1) Edinburgh medical and surgical journal, 1838.

mouvement musculaire, pourvu qu'on ait eu le soin de l'isoler complètement de la *branche pharyngienne de la paire vague.* Encore faut-il observer qu'il existe une grande différence entre les mouvemens suscités par l'irritation du nerf glosso-pharyngien et celle du nerf moteur; car, tandis que les premiers sont suspendus aussitôt après la cessation des fonctions de l'organe central du système nerveux, les seconds se continuent encore quelque temps, bien qu'on ait fait cesser toute communication avec la moelle allongée. 7° Après la section parfaite du nerf des deux côtés, le sens du goût est encore assez bien conservé pour que l'animal puisse distinguer aisément les substances amères. 8° Ce nerf peut participer avec d'autres à l'accomplissement de la fonction du goût; mais il n'en est certainement pas le siège spécial. 9° Enfin la sensation de la soif, que l'on rapporte à la gorge et au pharynx, ne paraît pas dépendre entièrement de ce nerf. Les expérimentations d'où découlent les corollaires précédens ont été faites par l'auteur et les docteurs J. Duncan et J. Spence conjointement.

B. Relativement au nerf pneumo-gastrique: 1° le nerf laryngé supérieur ne fournit des filets moteurs qu'à un seul muscle, le crico-thyroïdien. 2° Le même nerf préside entièrement ou presque entièrement à la sensibilité du larynx et à celle de la membrane muqueuse du pharynx. 3° Le nerf laryngé ou récurrent fournit des filamens sensitifs à la partie supérieure de la trachée; un petit nombre à la muqueuse du pharynx et moins encore à celle du larynx. 4° Lorsqu'une irritation quelconque est exercée à l'état sain sur la membrane muqueuse du larynx, elle n'excite point la contraction des muscles qui meuvent les cartilages aryténoïdes, d'une manière directe, en agissant sur la membrane muqueuse, mais bien par une *action réfléchie*, dans laquelle le nerf laryngé supérieur est le nerf sensitif, et le laryngé inférieur, le nerf moteur. 5° La section de la paire vague des deux côtés n'interrompt point la transmission des impressions que perçoit la muqueuse des poumons et qui excitent les mouvemens respiratoires: elle n'empêche pas non plus la sensation d'anxiété que produit le manque d'introduction de l'air dans les poumons.

C. Relativement au nerf accessoire: 1° la branche interne de ce nerf préside aux mouvemens des muscles du pharynx. 2° Le tronc de la paire vague renferme des filets moteurs tout-à-fait indépendans de ceux qu'il reçoit de cette branche interne du nerf accessoire. 3° Quant aux fonctions qui sont réparties aux autres filets de cette même branche, de nouvelles expériences sont nécessaires pour arriver à les bien connaître.

RECHERCHES *anatomiques sur la Clio boréale* (Clio borealis), *par M. le professeur* ESCHRICHT, *de Copenhague.* (1)

Les observations sont faites sur des exemplaires qui n'ont séjourné que douze jours dans l'alcool. Les principaux résultats de ce travail sont les suivans:

1. Le prétendu réseau capillaire des nageoires est un réseau musculaire, composé de chaque côté de deux couches de fibres entrecroisées.
2. La prétendue veine des branchies est l'aorte. Il n'y a donc aucune raison pour que les nageoires du Clio remplacent les branchies.
3. Il se trouve dans la partie postérieure du corps des cavités fermées, à membranes minces, remplies d'un liquide transparent. Elles paraissent par leur position, près des oreillettes du cœur, se trouver dans un certain rapport avec la respiration.
4. Les parties externes de la tête sont conformées exactement comme Pallas les a décrites. Ses « *papillæ carneæ* » sont des véritables cornes de Lima ces; ses « *tentacula carnosa* » sont des organes de *préhension* d'une structure très compliquée.
5. Le Clio a deux mandibules latérales garnies de beaucoup de dents ; et une langue bipartite, garnie de dents.
6. Le foie et l'estomac se trouvent dans les mêmes rapports que chez les Pneumodermes.
7. Le pénis du Clio est situé dans la cavité de la tête : il est séparé des autres parties génitales, et sort par une ouverture spéciale à l'aide d'un mécanisme particulier.
8. Le testicule est un grand organe, qui se trouve dans le même sac de la partie postérieure du corps que les parties génitales féminines, l'estomac et le foie.
9. Il se trouve en outre un grand sac, le sac urinaire, au côté droit de la partie postérieure du corps.
10. Deux yeux bien parfaits se trouvent non pas à la tête, mais dans la nuque.
11. Les deux nageoires sont les parties externes visibles d'un échafaudage de nageoires, qui traverse le corps de l'animal.

(1) Extrait du mémoire allemand (*Anatomische untersuchungen über die Clione borealis*, par le Dr Eschricht, Copenhagen 1833. Communiqué par le Dr MANDL.

12. La structure des Clios se rapproche de celle des Pneumodermes. Il est probable que les Ptéropodes se rapprochent aussi de ceux-ci, plus qu'on ne l'a admis jusqu'à ce moment.

13. La structure interne des Clio n'est guère, sous quelque point que ce soit, moins compliquée que celle des autres mollusques.

Ce mémoire est accompagné de trois planches représentant la conformation extérieure et la stru ture anatomique de la Clio boréale.

EXPÉRIENCES *sur le sang, par MM.* MITSCHERLICH, GMELIN *et* TIEDEMANN. (Extrait.)

§ I. *Expériences sur l'acide carbonique du sang.*

Le sang artériel et veineux d'un chien, qu'on a obtenu à l'abri de tout contact d'air, ne contient pas de l'acide carbonique libre, mais de l'acide combiné. — Le sang veineux en contient peut-être un peu plus. — Il faut attribuer la réaction alcaline du sang plutôt à un carbonate alcalin qu'à un alcali. — D'après nos expériences, 100 parties de sang absorbent 120 parties d'acide carbonique. — Voici quelques fragmens de notre théorie de respiration. En admettant l'opinion que la plupart ou tous les principes contenus dans des sécrétions animales ne se forment pas par les organes de sécrétions, mais se trouvent tout formé dans le sang, il faut qu'ils y arrivent par l'aliment et qu'ils se forment par le changement que celui-ci subit dans le corps. — Il se peut que ces changemens se fassent en partie tant par la digestion que dans d'autres circonstances. — Mais les plus essentiels s'accomplissent probablement dans le poumon au contact du sang avec l'air. — La plupart des liquides organiques, exposés à l'air, en absorbant l'oxigène, se changent en acides acétique et lactique; cette formation d'acides est très favorisée par l'élévation de la température. Or, nous trouvons dans le sang et dans la plupart des sécrétions animales les acides acétique et lactique, tant libres que combinés à un alcali. — Comme cet acide se trouve dans l'aliment, sans aucun doute dans une plus petite quantité qu'il n'est sécrété par l'urine et la sueur, il faut qu'il se forme dans le corps animal et surtout dans le poumon, dans lequel toutes les conditions pour la formation de l'acide acétique se présentent, c'est-à-dire élévation de température et contact renouvelé avec l'air. — Une expérience nous a démontré que la quantité d'acide carbonique combiné dans le sang veineux et artériel, est dans le rapport 3-2. Cette expérience confirme notre théorie;

parce qu'il semble que par la respiration un $\frac{1}{3}$ d'alcali qui se trouve dans le sang veineux est décomposé par l'acide acétique formé. Nous allons réunir ces diverses considérations sur la respiration. 1° L'air aspiré par les cellules du poumon pénètre dans les tuniques humides des vaisseaux et communique de cette manière avec le sang. 2° L'azote n'étant pas absorbée en quantité considérable par le sang, une petite quantité en suffit pour imprégner ce liquide et l'humidité des parois des vaisseaux, et la plus grande quantité reste dans les cellules. L'oxigène est absorbé en grande quantité par le sang, et il se pénètre d'autant plus vite des cellules des poumons dans les vaisseaux, qu'il est absorbé plus rapidement par le sang; et le mélange donc qui reste dans les cellules est plus riche en azote et plus pauvre en oxigène que l'air. 3° L'oxigène absorbé par le sang se combine en partie directement avec le carbone et l'hydrogène, et forme de l'eau et de l'acide carbonique, et en partie il se combine avec les combinaisons organiques qui se trouvent dans le sang. Parmi ces combinaisons formées, se trouvent les acides acétique et lactique qui décomposent une partie de carbonate de soude qui se trouve dans le sang, d'où l'acide carbonique se rend dans les celulles du poumon. 4° L'acétate de soude, formé dans le poumon, perd par divers appareils de sécrétion, principalement par les reins et les peaux, son acide acétique, sa base absorbe de nouveau l'acide carbonique, formé lors le passage du sang dans le corps par des décompositions ultérieures de ses composés organiques, et arrive de nouveau dans le poumon comme carbonate de soude.

§ II. *Recherches pour découvrir l'urée dans le sang après l'extirpation des reins.*

Après avoir extirpé à un chien, les reins du côté droit, le 14 janvier à onze heures du matin, on ne le nourrissait, les premiers jours après l'opération, qu'avec du lait et de l'eau. — La blessure se cicatrisa en quatorze jours. — Le 11 février à onze heures du matin, on a procédé à l'extirpation du rein du côté gauche, et le 12 à dix heures l'animal était mort. — La quantité de sang qu'on en retira était de deux onces, elle a donné quelques milligrammes d'urée. Les matièresque le chien a vomies ont donné quelques traces d'urée.

Nous avons cherché en vain à démontrer la présence de l'urée et du sucre de lait dans le sang d'un animal à l'état normal, s'il y en a, ils doivent être dans une très petite quantité.

(*Journal de Poggendorff.*)

OBSERVATIONS *sur la présence de l'acide urique dans l'urine des diabétiques, par M.* RAYER.

On s'accorde généralement à penser que l'acide urique, aussi bien que l'urée, disparaît de l'urine dans le cas de diabète ; c'est l'opinion de Nicolas Gueudeville (Rech. et exp. sur le diabète sucré. Paris, 1803, p. 97) ; de Prout (natur. and treat. of diabètes, p. 61) ; de M. Thenard (Tr. de chimie t. v. p. 180) ; de M. Barruel (journ. de chimie médicale, t. v. p. 15) ; mais des faits récemment observés autorisent à penser que l'absence de cet acide dans l'urine des personnes affectées de cette maladie, n'est pas aussi fréquent qu'on serait porté à le croire, d'après les recherches des savans que nous venons de citer ; car, depuis le mois de janvier dernier, M. Rayer a eu l'occasion d'observer quatre diabétiques, et dans l'urine de tous, il a constaté par l'inspection microscopique et les réactifs, la présence de l'acide urique en cristaux, et l'année dernière, ce médecin a donné des soins à un diabétique qui de temps en temps rendait des graviers d'acide urique.

(*L'Expérience*, 20 mai 1838).

TABLEAUX *des ordres, des familles et des genres de Mammifères, adoptés pour le cours de géologie de la Faculté des sciences, par M.* DUVERNOY, *rédigés par M.* LEREBOULLET. (Mémoires de la Soc. d'Hist. nat. de Strasb. t. 2, 3e livr.)

A l'exemple de M. de Blainville et de quelques autres naturalistes, l'auteur divise d'abord la classe des mammifères en deux séries : les *Monodelphes* et les *Marsupiaux*. La première de ces séries se subdivise en ordres, savoir : 1° les *Bimanes* ; 2° les *Quadrumanes*, comprenant 1° les singes qui se subdivisent en normaux (singes de l'ancien continent et singes du Nouveau-Monde que l'auteur réunit sous le nom de Sapajous), et en anormaux (Ouistitis) et 2° les Makis ; 3° les *Chéiroptères* divisés en anormaux (ou Galeopithèques) et normaux (Roussettes et Chauve-Souris) ; 4° les *Digitigrades* ou *Plantigrades insectivores*, divisés en Insectivores grimpeurs Cladobates), Ins. sauteurs (Dipogales ou Macroscélides), et Ins. fouisseurs ou nageurs (Hérissons, Tenrecs, Musaraignes, Desmans et Taupes) ; 5° les *Carnivores* divisés en huit familles ; les Ours (Ours, Panda, Coati, Kinkajou, etc.) ; les Blaireaux (Blaireaux, Mydaus, Moufettes) ; les Chiens, les Civettes, les Loutres, les Martes, les Ratels et les Chats (Chats, Hyènes, Protèle) ; 6° les *Rongeurs* divisés en R. à clavicules, comprenant les familles des Chei-

romys, des Ecureuils, des Marmottes, des Rats, des Rats-taupes, des Castors, et des Gerboises, et les Rongeurs à clavicules rudimentaires ou sans clavicules comprenant les familles des Porc-épics, des Lièvres et des Cabiais ; 7° les *Proboscidiens* (Eléphans); 8° les *Multidigitigrades ongulés* (ou Pachydermes ordinaires) ; 9° les *Solipèdes ;* 10° les *Ruminans* (Chameaux, Cerfs, Girafes, Kénocères ou R. à cornes creuses) ; 11° les *Tardigrades* (Paresseux) ; 12° les *Édentés* (Tatous, Oryctéropes, Fourmiliers) ; 13° les *Amphibies quadrirèmes* (Phoques, Morses); 14° les *Amphibies trirèmes* (ou Cétacés herbivores Cuv.); et 15° les *Cétacés* (ou Cétacés ordinaires, Cuv.).

La seconde série, que l'auteur désigne sous le nom de *Marsupiaux*, est divisée comme par le passé, en deux groupes correspondant aux *Marsupiaux* de Cuv., qui prennent ici le nom de *Didelphes* et aux *Monotrèmes*.

Recherches *sur les ossemens fossiles du grès bigarré de Soultz-les-Bains (Bas-Rhin), par M.* Hermann de Meyer. (Extrait.)(1)

L'existence de vestiges de Sauriens, dans des terrains plus anciens que le grès bigarré, est un fait bien connu. Lors de l'assemblée des naturalistes à Edinburg en 1834, M. Agassiz (2) attribua, à la vérité, aux poissons Sauroïdes du genre *Megalichthys* les dents, le squelette et les écailles du prétendu Saurien du calcaire d'eau douce de la formation Houillère de Burdiehouse, et le terrain dans lequel on a trouvé la vertèbre de Saurien, dans le Northumberland, pourrait bien ne pas être aussi ancien que le calcaire de montagne, car ce fossile a été rencontré dans une alluvion et non dans une roche solide(3); mais il est hors de doute que le schiste cuivreux du Zechstein renferme des reptiles et surtout des Sauriens du genre *Protorosaurus* (4); de sorte que bien certainement les reptiles ont apparu sur le globe avec le dépôt du grès bigarré. Toutefois, jusqu'à ces derniers temps, on ne connaissait pas encore avec certitude de reptiles de cette dernière formation, et grâce à l'obligeance de M. Voltz, l'auteur a pu combler cette lacune, en décrivant les ossemens fossiles qui se trouvent dans le muséum de la ville de Strasbourg, et qui proviennent du grès bigarré de Soultz-les-Bains.

La substance de ces os est la même que celle des ossemens du grès bigarré

(1) Ce Mémoire, accompagné de deux planches, vient de paraître dans les Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg, t. II, 3e livr.

(2) Agassiz. Rapport sur les Poissons fossiles trouvés en Angleterre. Neufchâtel, 1835.

(3) Lyell. Principles of geology, 3e éd. p. 190.

(4) Hermann von Meyer. Palæologica zur dischichte der erde undihrer geschöpfe.

de Deux-Ponts et de Jenzig décrits par l'auteur (1) et par M. Zenker (2) ; elle est fendillée, d'un brun sale, et se laisse couper comme du savon, enfin, elle fait effervescence avec les acides et s'y dissout. Les fragmens de mâchoires découverts dans cette localité, appartiennent à trois espèces d'animaux vertébrés, et chacune de ces espèces appartient à un genre particulier.

L'un de ces animaux était tout-à-fait nouveau et a été désigné par l'auteur sous le nom de *Odontosaurus Voltzii*. Il s'éloigne de la plupart des autres Sauriens par le grand nombre de ses dents, par leur forme cylindrique et par leur mode d'insertion ; du reste on ne pourrait le comparer qu'avec les Sauriens à mâchoires étroites.

Le second était un Saurien dont les dents étaient grandes, creuses en dedans mais sans dent supplémentaire, et fixées dans les alvéoles par de fortes racines ; il paraît appartenir au même genre que l'animal dont les dents se trouvent dans le Muschelkalk de Lunéville, de la Souabe et de la Franconie ; mais il n'est pas encore décidé si celles-ci appartiennent au genre *Nothosaurus*, au *Dracosaurus* ou à un autre genre.

Le troisième, que l'auteur nomme *Menodon plicatus* était également inconnu.

D'après d'autres ossemens, il paraîtrait même exister à Soultz-les-Bains, une quatrième espèce. Il est aussi à noter que les vertèbres et les côtes de cette localité indiqueraient des espèces identiques dans le grès bigarré de Soultz-les-Bains, du pays de Deux-Ponts et de Jenzig près Iena.

NOTICE *sur un genre nouveau de la famille des Ostracés, par M.* CANTRAINE, *professeur à l'université de Gand.* (3)

Le cabinet d'histoire naturelle de l'université de Gand reçut ces jours derniers du gouvernement, une petite collection de coquilles, recueillies dans l'Orient, par M. Bové, ancien directeur des plantations d'Ibrahim Pacha, au Caire.

Il s'y trouve un individu fossile de la famille des Ostracés, dont les caractères ne me permettent pas de lui assigner une place dans aucun des genres maintenant existans. C'est pour lui que je crée le genre *Carolia*, qui sera intermédiaire entre les *Anomies* et les *Placunes :* sa diagnose est :

(1) Meyer. Tabelle über die geologie, p. 79, et Museum senckenbergianum, tom. 1, pag. 118, pl. 2.

(2) Zenker. Beitrâge zur Naturgeschichte der Arwelt, p. 60.

(3) Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Bruxelles, mars 1838. La Notice est accompagnée d'une planche lithographiée représentant le *Carolia placunoides*.

Coquille libre, peu ou point irrégulière, subéquilatérale, inéquivalve, une valve plate, l'autre un peu bombée et pourvue d'un sommet distinct. Charnière apicale incomplète tout-à-fait interne, formée par une grosse dent subtriangulaire qui est implantée sur la valve plate, et par deux crêtes convergentes au sommet sur la valve excavée. Ligament court, fort, intérieur et placé sous le sommet. Impression musculaire unique, subcentrale, grande.

Je dédie ce genre à Charles Bonaparte, prince de Musignano, tant comme un hommage rendu à ses talens, que comme un gage de ma reconnaissance pour la bienveillance dont il daigne m'honorer.

Les Carolies ont le port des Placunes, et seraient facilement confondues avec elles, si on ne considérait que les caractères extérieurs; mais outre un sommet submarginal bien marqué sur la valve bombée, la charnière offre encore une conformation particulière : elle consiste en une grosse dent subauriculée, placée sur la valve plate et ayant sa face apicale divisée en deux plans convergens, tandis que la partie ventrale ou inférieure présente un espèce de talon qui décroît en se dirigeant vers l'impression musculaire. C'est sur ces deux plans de la face supérieure de cette dent, que s'implante le ligament, lequel est absolument interne et se fixe sous le sommet de l'autre valve dans un espace triangulaire formé par deux crêtes convergentes. Ce ligament doit être très fort ainsi que le muscle adducteur ou transverse, dont l'impression est assez profonde relativement à l'épaisseur des valves. En les considérant sous un autre rapport, on pourrait dire que les Carolies sont des Anomies dont l'osselet se trouve soudé à la valve qu'il traverse.

L'espèce type que je nomme *Carolia placunoïdes*, est arrondie, déprimée, les valves médiocrement épaisses, d'une texture feuilletée et marquées extérieurement de stries divergentes un peu irrégulières. Une fissure apicale très étroite divise le bord dorsal. Son plus grand diamètre est de 4 pouces 9 lignes.

OBSERVATIONS *sur la Chauve-Souris commune* (Vespertilio murinus), *et spécialement sur la première et la seconde dentition de ce chéiroptère; par* M. E. ROUSSEAU.

(Présentées à l'Académie des Sciences, le 19 mars 1838.)

Le Vespertilion commun, dit l'auteur, a deux dentitions, l'une qui se fait pendantque le fœtus est renfermé dans le sein de sa mère, l'autre, qui ne commence que quelque temps après la naissance.

Les dents fœtales sont au nombre de vingt-deux, savoir : à la mâchoire supérieure, quatre incisives, deux canines et quatre molaires; à la mâchoire inférieure, six incisives, deux canines et quatre molaires.

Les dents permanentes sont, chez le Vespertilion adulte, au nombre de trente-huit, dont vingt-deux doivent remplacer les dents fœtales ou temporaires ; les seize autres se montrent successivement sur le bord alvéolaire, sortant d'autant plus tard qu'elles sont placées plus en arrière.

Les dents permanentes n'attendent pas, pour apparaître, que les dents utérines soient tombées, en sorte que, à une certaine époque, on peut compter sur un même individu jusqu'à quarante ou cinquante dents, et même plus. Ce fait, dit M. Rousseau, paraît avoir échappé jusqu'ici à l'attention des naturalistes.

NOTE *sur l'animal de la Panopée, par M.* QUOY, *correspondant de l'Institut.*

M. Layrle a rapporté du golfe de Benin un individu de cette espèce de Mollusques, et M. Quoy s'est empressé d'en faire connaître les caractères anatomiques. Il s'est assuré que cet animal est très semblable à celui des Myes ; la seule différence un peu notable qu'il signale consiste dans la position de l'anus, qui est situé en arrière du muscle postérieur. Les tubes sont réunis dans toute leur longueur et ont des dimensions énormes ; enfin le bord de l'impression paléale présente un cordon nacré musculaire et en arrière un muscle aplati de même nature, comme dans les Myes.

Cette note est accompagnée de plusieurs figures.

(*Annales françaises d'anatomie*, 1838, n° 4.)

QUESTIONS *de prix proposés pour le concours de* 1839, *par l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.*

§ I. *Les Céphalopodes présentent à l'intérieur un système de canaux qui paraissent ressembler beaucoup aux vaisseaux lymphatiques. L'académie desire que l'on détermine à quel genre de vaisseaux ils appartiennent ; elle demande de décrire et de figurer ce système et de le comparer avec le système lymphatique des Batraciens anoures.*

L'auteur devra joindre à son travail les pièces anatomiques nécessaires pour l'intelligence du mémoire et la vérification des observations.

§ II. *Déterminer par les expériences, les anomalies que peuvent subir les mouvemens du sang dans les vaisseaux capillaires des animaux vertébrés,*

ainsi que les transformations des parties constituantes du sang chez ces animaux. Indiquer les causes qui y donnent naissance.

Le prix de chacune de ces questions sera une médaille d'or de la valeur de six cents francs. Les mémoires doivent être écrits lisiblement en latin, français ou en flamand, et seront adressés, francs de port, avant le 1er février 1839, à M. *Quetelet*, secrétaire perpétuel.

L'académie exige la plus grande exactitude dans les citations; à cet effet, les auteurs auront soin d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages qu'ils citeront.

Les auteurs ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une devise, qu'ils répéteront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse.

PUBLICATIONS NOUVELLES.

ESSAI *sur les cavernes à ossemens et sur les causes qui les y ont accumulés, par M.* MARCEL DE SERRES. (1)

La publication que nous annonçons ici est la troisième édition de l'ouvrage qui a remporté, en 1835, le prix proposé par la Société des Sciences de Harlem sur la question importante des cavernes à ossemens. L'auteur s'occupe successivement de la position de ces cavernes; des causes qui paraissent les avoir produites; des ossemens enfouis dans ces cavités et dans les fentes nommées *brèches osseuses*; de la distribution géographique des cavernes et des brèches; des animaux dont les débris y ont été accumulés; enfin il se livre à une discussion approfondie de la question suivante : Les animaux et les végétaux ensevelis dans les couches terrestres, dont on ne retrouve plus les analogues à la surface de la terre, peuvent-ils être considérés comme les souches des races actuelles?

(1) Un volume in-8°, chez Germer Baillière, libraire, rue de l'Ecole-de-Médecine, n° 17, Paris, et chez C. Savy, quai des Célestins, n° 49, à Lyon. (Prix: 7 fr.)

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Note sur la structure de la couche extérieure de la *peau* dans plusieurs animaux, par M. Gluge. 62

Observations sur la structure des muscles et *expérience sur la contraction*, par M. Peltier. 89

Mémoire sur l'anatomie microscopique des *nerfs*, par Burdach. . . 96 et 247

Observations sur la *température de l'homme et de quelques animaux*, faites par MM. Eydoux et Souleyet, pendant le voyage de la Bonite. . 190

Recherches anatomiques sur les structures comparées de la *membrane cutanée et de la membrane muqueuse*, par M. Flourens. 239

Mémoire sur la disposition en spirale des appendices tégumentaires des animaux et de quelques autres parties de l'écomomie, par le Dr L. Mandl. 292

Expériences sur la *digestion artificielle*, par MM. Purkinje et Pappenheim, (Extraits). 352

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Observations sur les *caractères constitutifs de l'espèce en zoologie*, par M. Flourens 302

Description du crâne du *Toxodon Platensis*, grand mammifère perdu que l'on doit rapporter à l'ordre des Pachydermes, mais qui offre en même temps des affinités avec les Rongeurs, les Edentés et les Cétacés herbivores, par M. Owen. 25

Description d'une mâchoire inférieure et de dents de *Toxodon*, trouvées à Bahia-Blanca, à 39° de latitude sur la côte est de l'Amérique méridionale, par M. Owen. 45

Mémoire sur la patrie primitive de l'Ane et du Cheval, par M. Marcel de Serres. 177

Note sur l'anatomie d'un *Baléinoptère à bec*, échoué au mois de septembre de l'année 1835, sur les côtes de la Hollande, près du village de Wijk van Zee, par M. Vrolik. 65

Mémoire descriptif d'espèces ou de genres d'oiseaux nouveaux ou imparfaitement décrits, par R. P. Lesson. 166

Notice sur trois nouveaux genres d'oiseaux de Madagascar, par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. (Extrait.) 186

Note sur les *animaux des terrains tertiaires* marins supérieurs découverts dans le sol immergé des environs de Montpellier, par M. Marcel de Serres. . . . . .

Essai sur les cavernes à ossemens, par le même. (Annonce). 380

Recherches sur l'ancienneté des *Chéiroptères* ou des animaux de la famille des Chauve-Souris à la surface de la terre, précédée de l'histoire de la science à leur sujet, des principes de leur classification et de leur destruction géographique, par M. de Blainville. (Extrait.). 327

Tableaux des ordres, des familles, etc., des *Mammifères*, par M. Duvernoy. (Extrait.). . . . . .

Recherches sur les *ossemens fossiles* du Grès bigarré de Soultz-les-Bains, par M. Hermann van Meyer 376

MOLLUSQUES.

Observations sur l'anatomie des Pneumodermes, par M. Vanbeneden. (Extrait.) 191

Notice sur un genre nouveau de la famille des *Ostracées*, par M. Cantraine. 377

Note sur l'animal du *Panopé*, par M. Quoy. 379

ANIMAUX ARTICULÉS.

Rapport sur divers travaux entrepris au sujet de la maladie des Vers à soie, connue vulgairement sous le nom de *Muscardine*, par M. Dutrochet 5

Exposé sommaire des diverses observations recueillies pendant plusieurs années sur les insectes nuisibles à l'agriculture, par M. V. Audouin. . . 54

Observations sur les yeux des animaux articulés, par M. Brants. 308

Recherches sur l'histoire naturelle du *Tridactyle panaché*, par M. Léon Dufour 321

Note sur le développpnment de la *Limace grise*, par MM. Vanbeneden et Windismann 366

ZOOPHYTES.

Monographie du genre *Tristoma*, par C. Moritz Diesing. 77

Mémoire sur les *Crisies*, les *Hornères* et *plusieurs autres Polypes* vivans ou fossiles, dont l'organisation est analogue à celle des Tubulipores, par M. Milne Edwards. 193

Remarques sur l'anatomie de l'*Ascaride lombricoïde*, par M. Ch. Morren. 314

Traité du *Corail*, etc., par Peyssonnel, manuscrit analysé par M. Flourens. 334

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

AUDOUIN. — Exposé sommaire des diverses observations sur les *insectes nuisibles et agriculteurs*. 54

BECQUEREL et BRESCHET. —Observations sur la température des tissus organiques. 271

BLAINVILLE. — Recherches sur les *Cheiroptères*. 327

BRANTS. — Observations sur les yeux des animaux articulés. 308

BURDACH. — Mémoire sur l'anatomie microscopique des *nerfs*. . . . . 96 et 247

CANTRAINE. — Note sur un nouveau genre de la famille des Ostracés (genre *Coralia*) 377

DIESING (Moritz). Monographie du genre *Tristome*. 77

DUTROCHET. — Rapport sur divers travaux entrepris au sujet de la maladie des vers à soie, connue vulgairement sous le nom de *Muscardine* 5

DUVERNOY. — Sur la classification des Mammifères 375

EDWARDS (Milne). — Mémoire sur les *Crisies, les Hornères et plusieurs autres Polypes*, dont l'organisation est analogue à celle des Tubulipores. 193

ESCHRICHT. — Recherches sur le *Clio boréals*. 372

EYDOUX et SOULEYET. — Observations sur la température de l'homme et de quelques animaux, faites pendant le voyage de la Bonite. 190

FLOURENS. — Recherches anatomiques sur les structures comparées de la membrane cutanée et de la membrane muqueuse 239

— Observations sur les caractères constitutifs de l'*espèce* en zoologie 302

— Analyse d'un ouvrage manuscrit, intitulé : *Traité du corail, etc.*, par Peyssonnel. 334

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore). — Notice sur trois *nouveaux genres d'oiseaux* de Madagascar. (Extrait.). . . . 186

GLUGE. — Note sur la structure de la couche extérieure de la *peau*. 62

GMELIN. (Voyez MITSCHERLICH.)

LESSON. — Mémoire descriptif d'espèces ou de genres d'*oiseaux* nouveaux ou imparfaitement décrits. 166

MANDL. — Sur la disposition en spirale des appendices tégumentaires des animaux, etc. 292

MARCEL DE SERRES. — Mémoires sur la patrie primitive de l'âne et du cheval. 177

— Note sur les *animaux des terrains tertiaires* marins supérieurs des environs de Montpellier. 380

— Essai sur les cavernes à ossemens . . . 380

MEYER. — Sur les ossemens fossiles du grès bigarré 376

MITSCHERLICH, GMELIN et TIEDMANN. — Expériences sur le sang. 373

MORREN. — Sur l'anatomie de l'*Ascaride lombricoïde* 314

OWEN. — Description du crâne du *Toxodon platensis* 25

— Description d'une mâchoire inférieure et de dents de *Toxodon* 45

PELTIER. — Observations sur la structure des muscles et expériences sur la *contraction musculaire*. 89

PURKINJE et PAPPENHEIM. — Expériences sur la *digestion* artificielle. (Extr.) 352

QUOY. — Sur l'animal du *Panopé*. 379

RAYER. — Observations sur la présence de l'acide urique dans l'urine des diabétiques 375

REID. — Expériences sur les nerfs glosso-pharyngiens, etc. 370

ROUSSEAU. — Observations sur la dentition de la *Chauve-Souris* 378

TIEDMANN. (Voyez MITSCHERLICH.)

VAN BENEDEN. — Observations sur l'anatomie des *Pneumodermes* 191

— et WINDISMANN. — Sur le développement de la *Limace grise*. 366

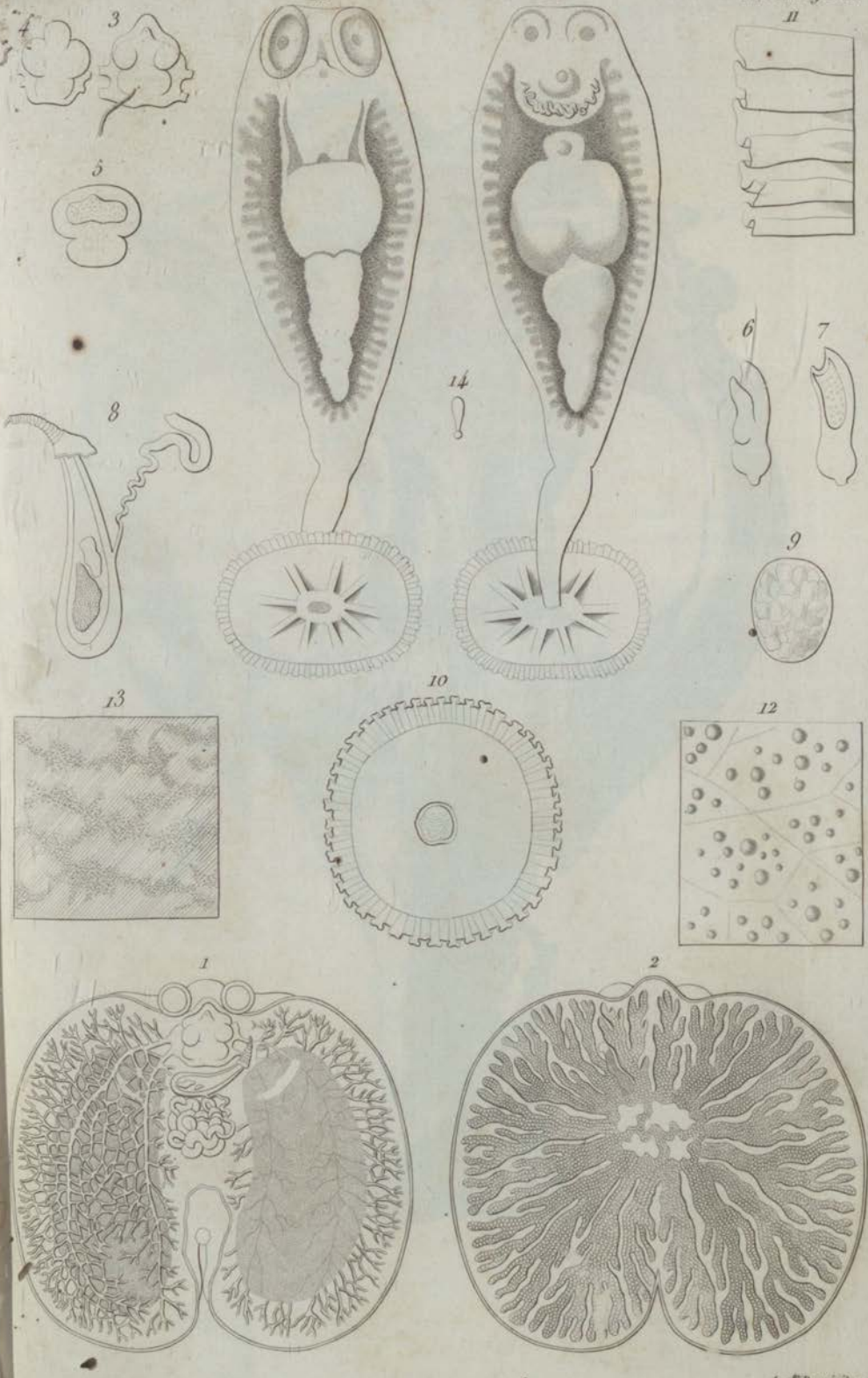
VROLIK. — Note sur l'anatomie d'un *Baléinoptère*. 65

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

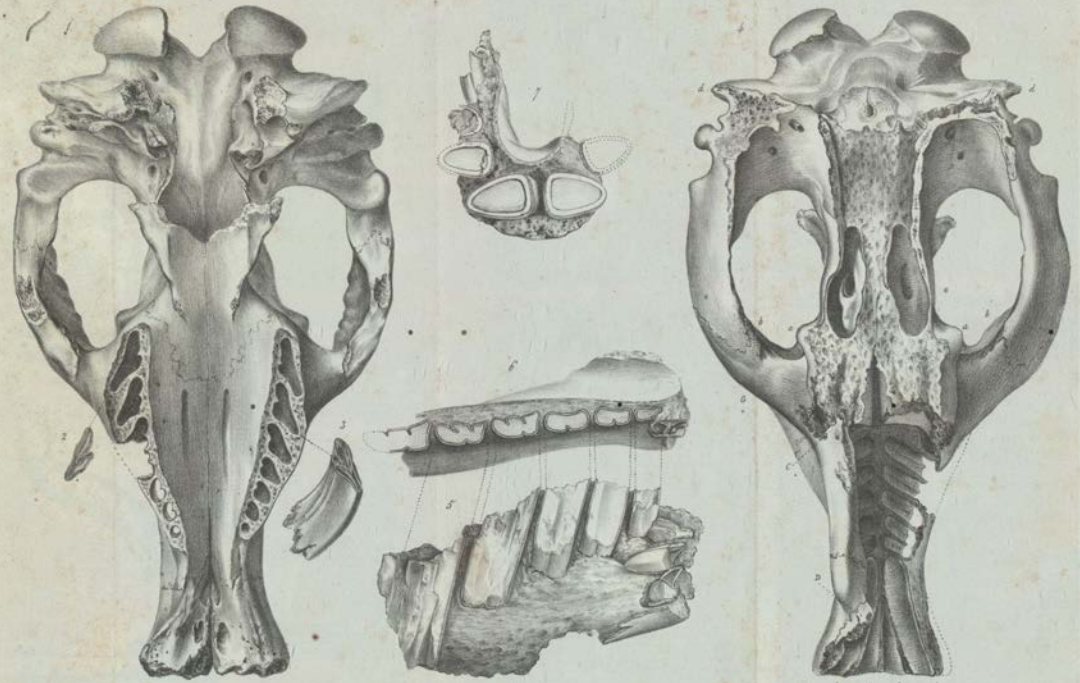
PLANCHES 1. Tristomes.
2 et 3. Toxodon platensis.
4. Structure des nerfs.
5. Mode de distribution des nerfs.
6 et 7. Crisies.
8. Eucratée, Crisidie.
9. Hornère, Idmonées.
10. Hornères.
11. Hornères, Pustulopores.
12. Pustulopores, Idmonées.
13 et 14. Diastopores.
15. Diastopores, Alecto.
16. Alectos, Criserpies.

FIN DE LA TABLE DU NEUVIÈME VOLUME.



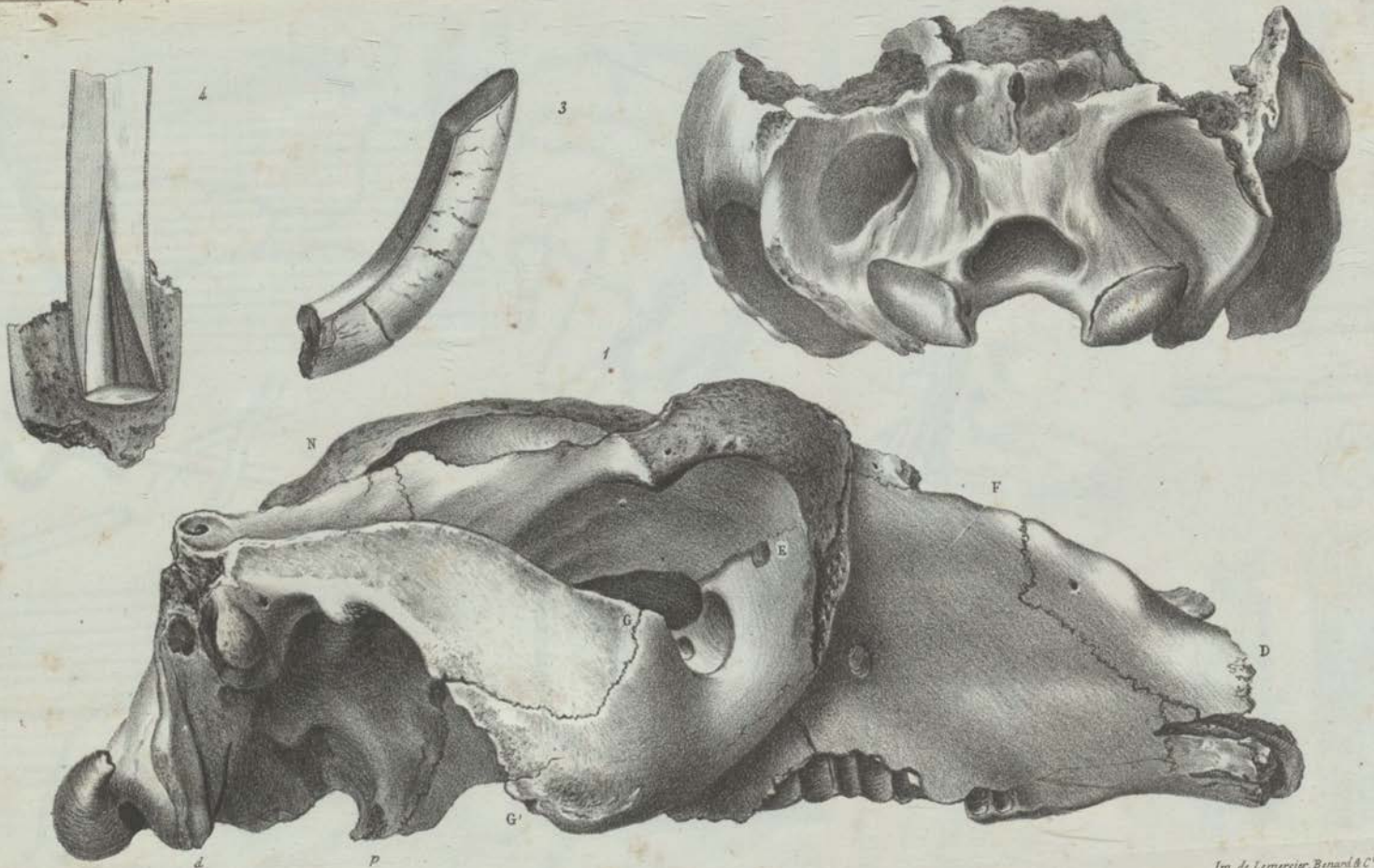
Tristomes.

Aug.te Duménil. sc.



Palmire Trinquart lith. Im. de Lemercier, Lenard & Cie

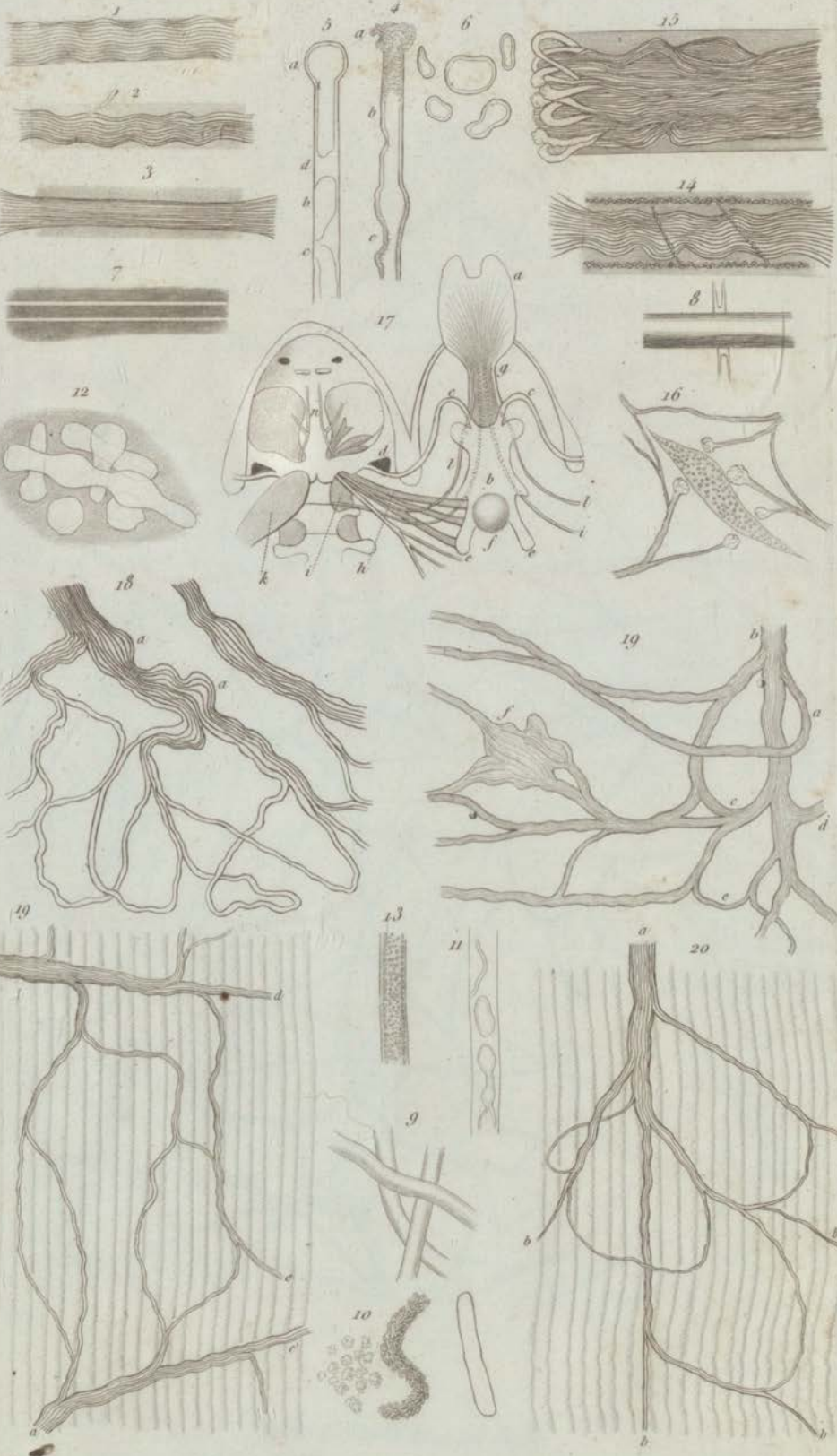
Ossemens du Toxodon Platensis.



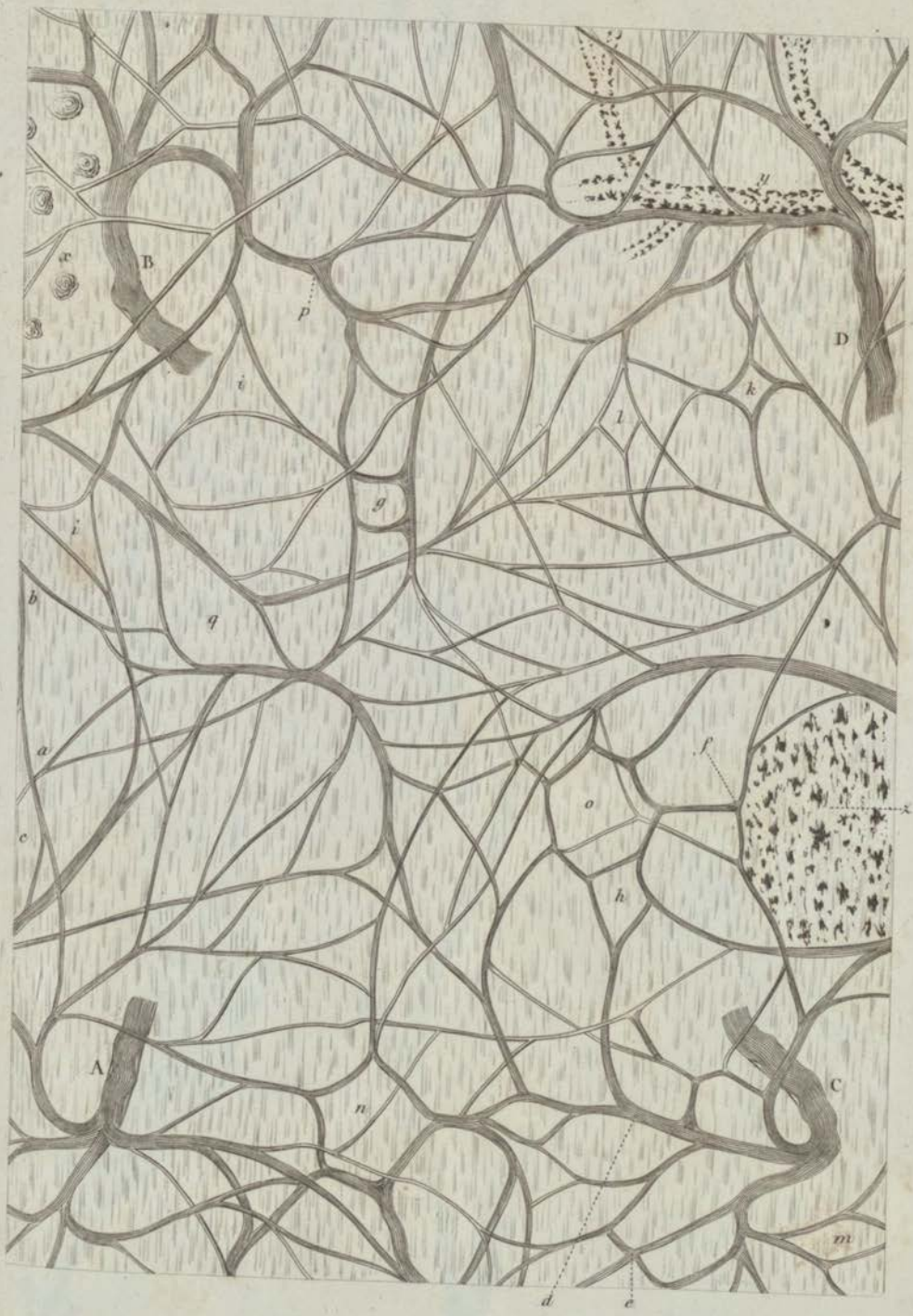
Palmire Trinquart lith.

Im. de Lemercier, Benard & Cie.

Ossemens du Toxodon platensis.

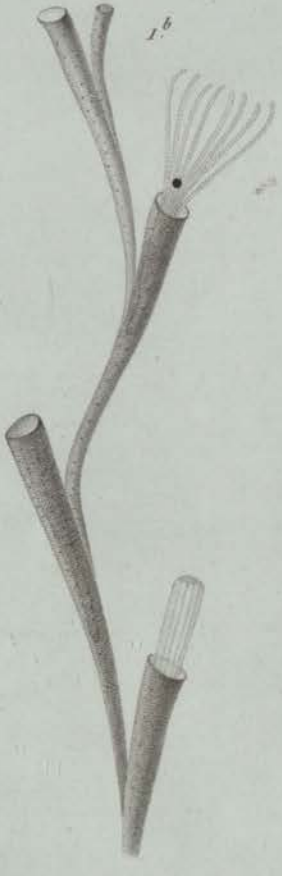


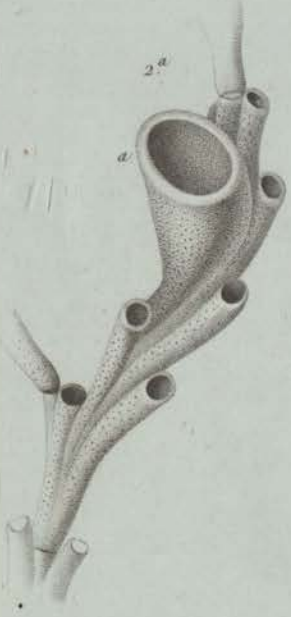
Structure des Nerfs.

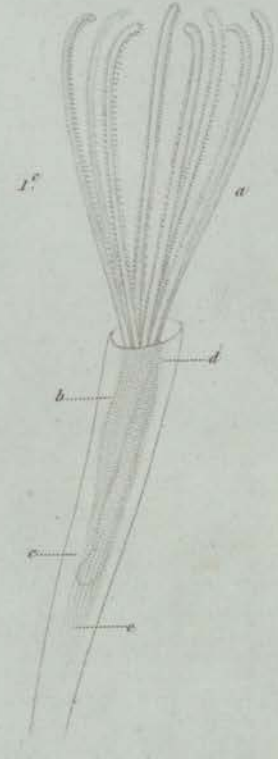


Aug.te Duménil sc.

Mode de distribution des Nerfs.

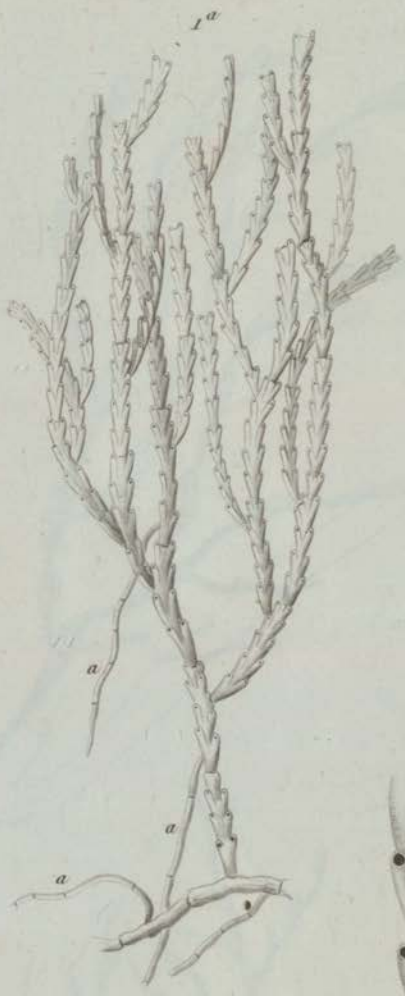


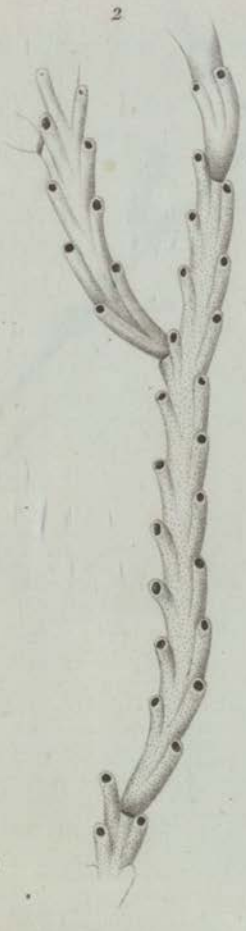


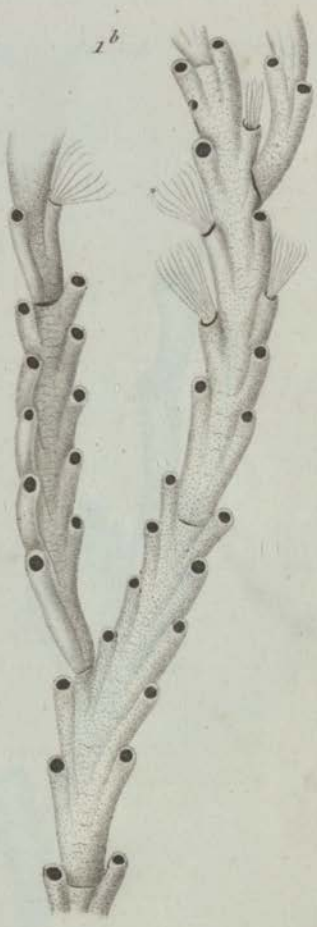


E. Victor sc

Crisies.







Crisies.

1. Eucratée. 2. Cresidie.

E.

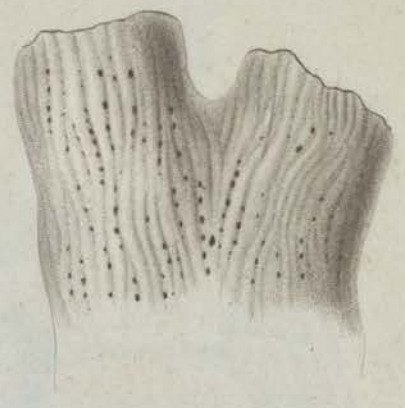
Vict or sc.

1. Hornère. 2 et 3. Idmonées.

Hornères.

1a

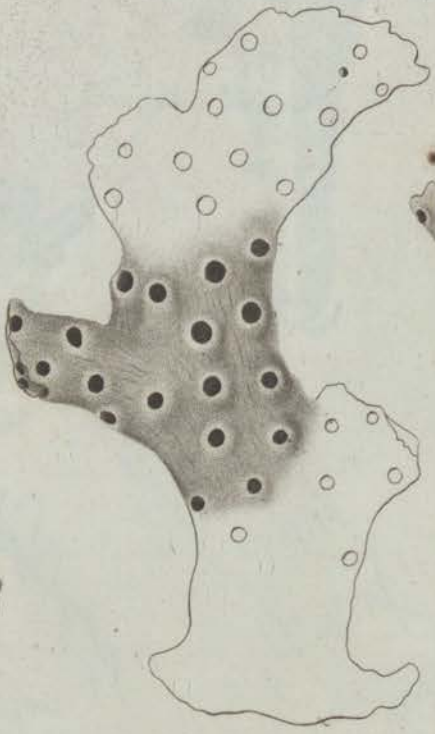
1b



2

4

3

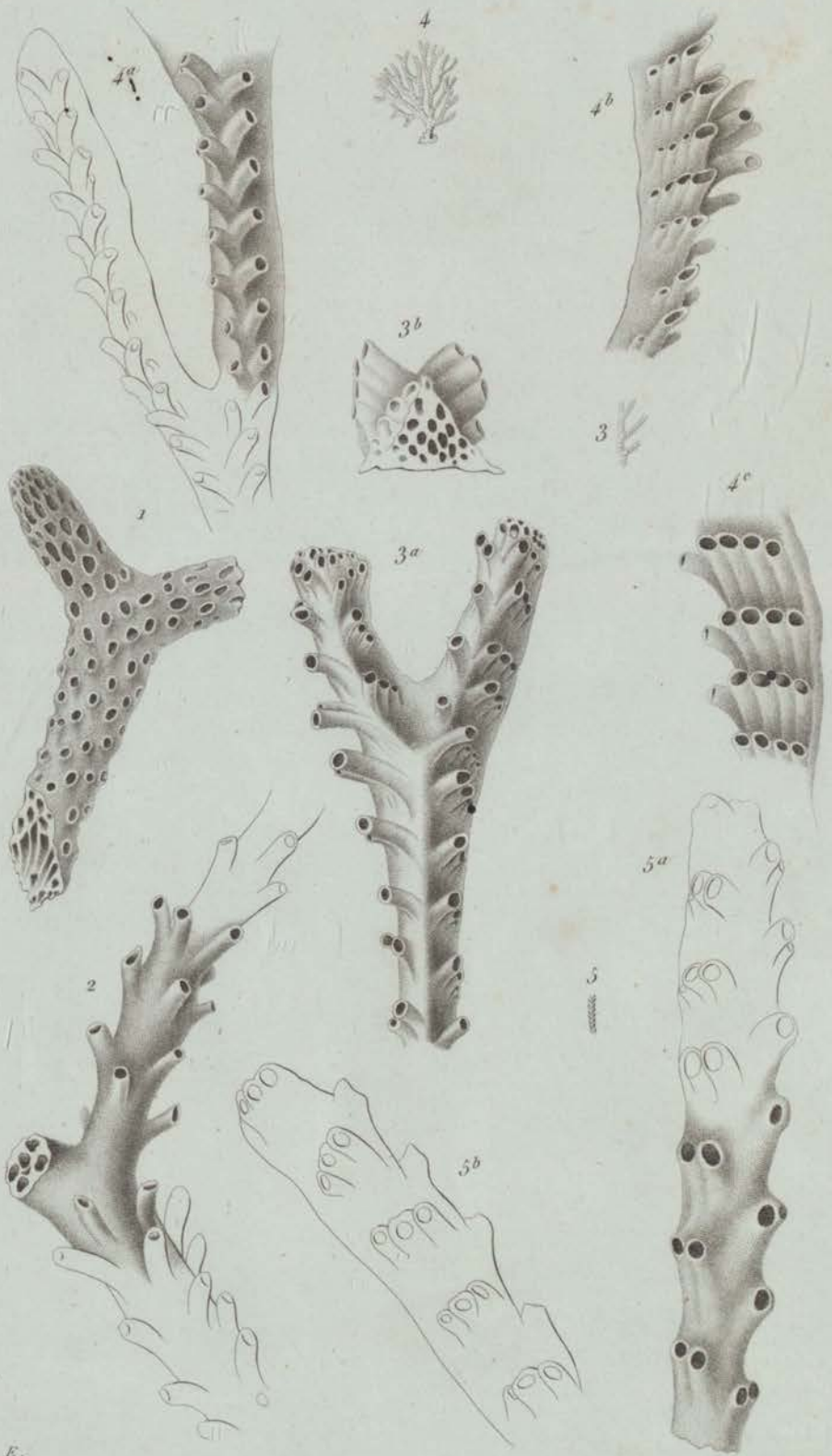


4a

E.

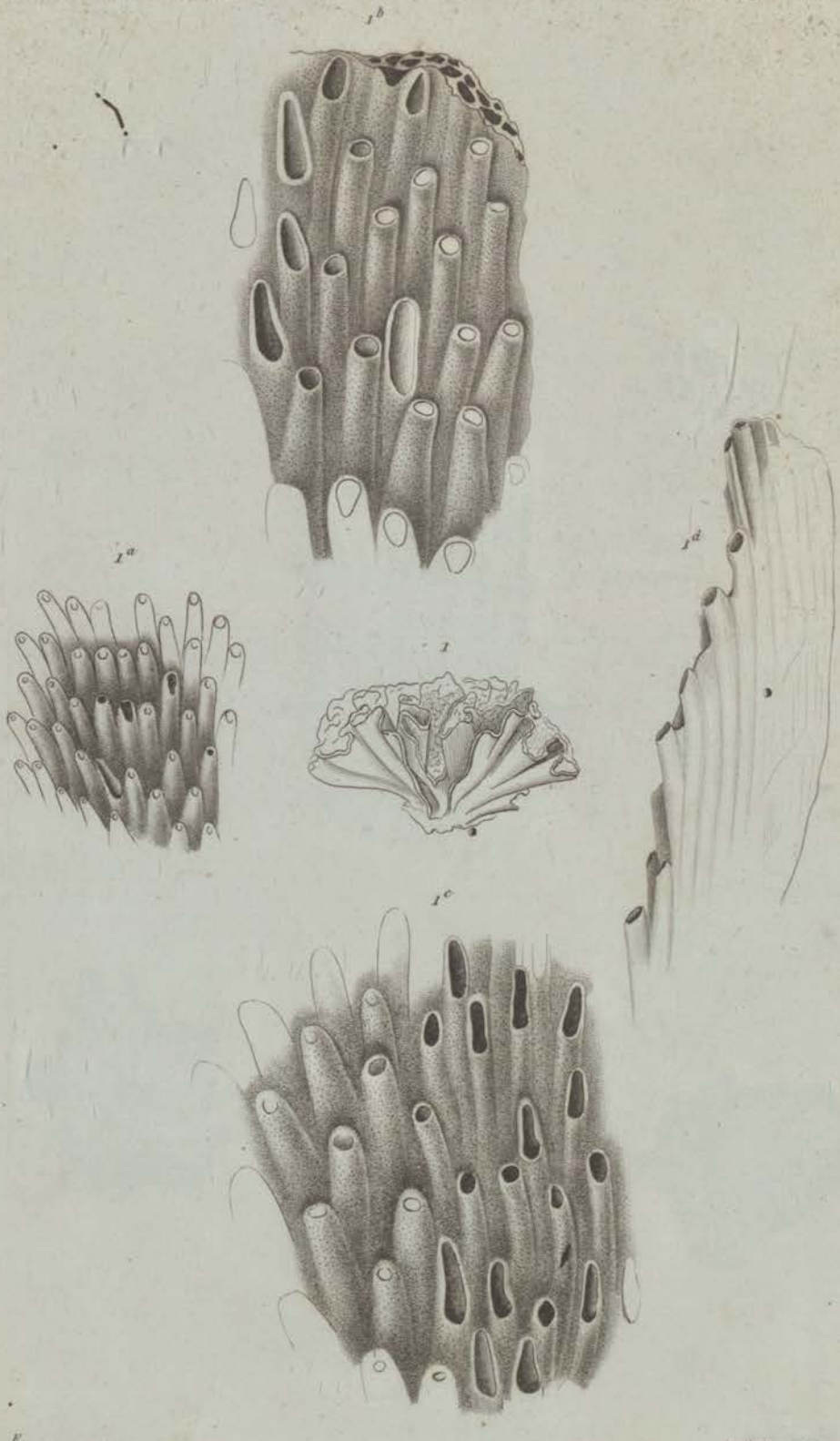
Aug.te Dumont sc.

1-3. Hornères. 4. Pustulopore



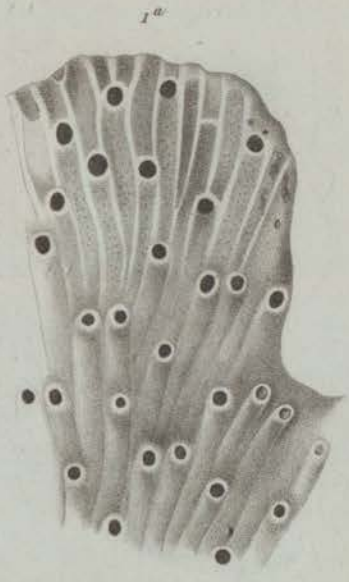
1 et 2. Pustulopores. 3-5. Idmonées.

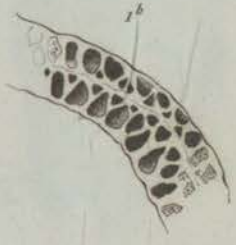
Aug.te Duménil sc.



Aug.te Dumenil sc.

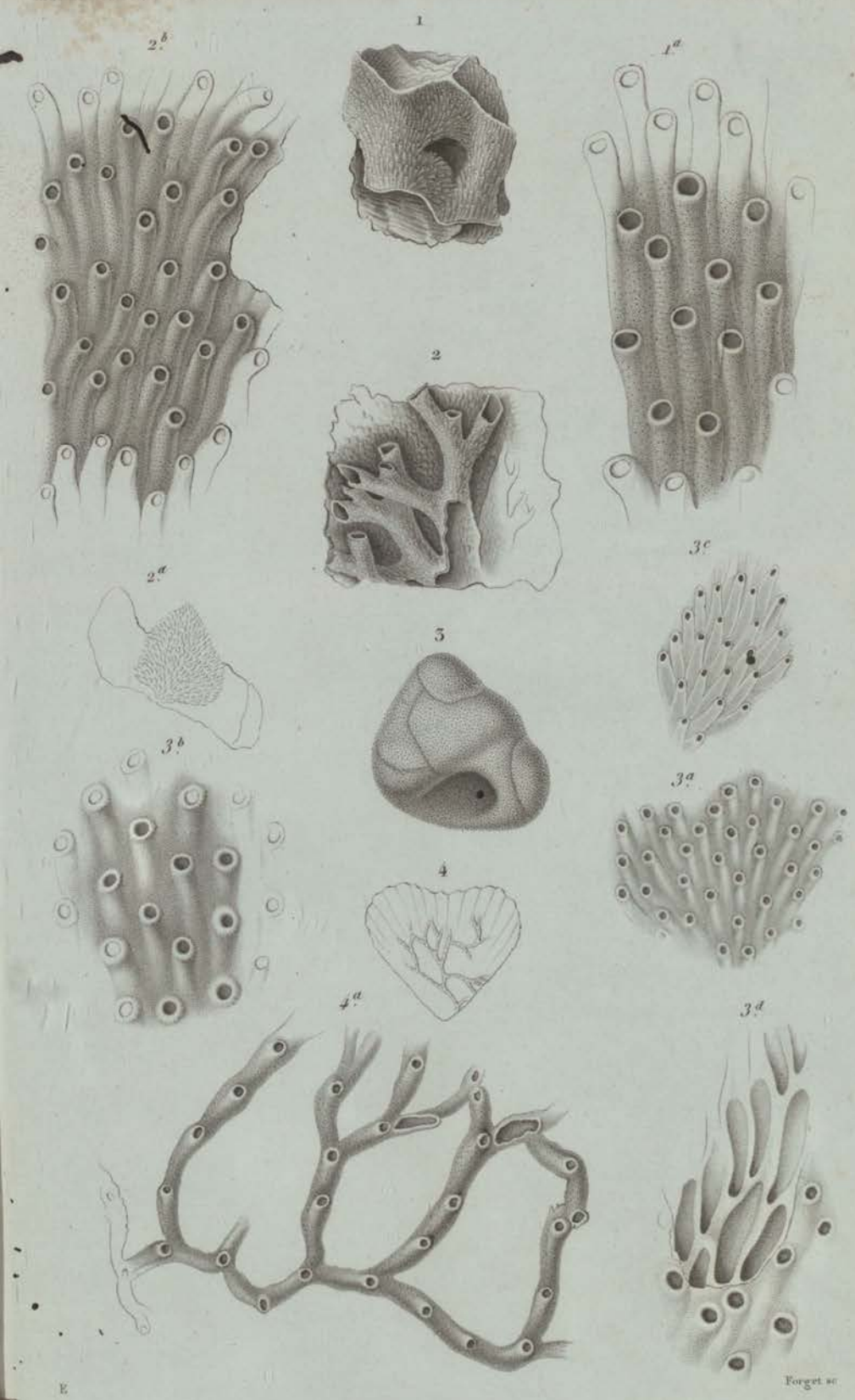
Diastopores.



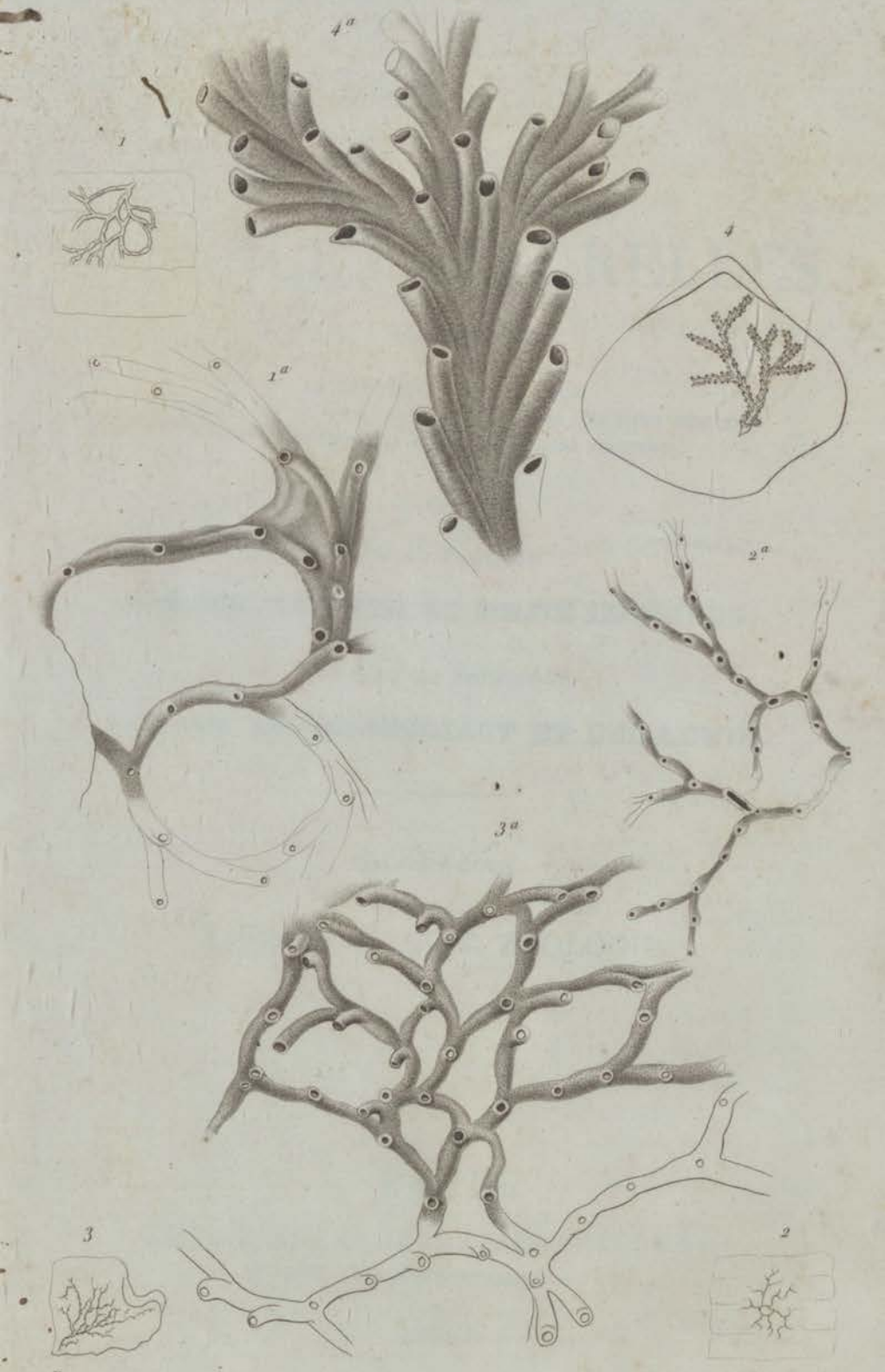


E. Aug.te Duménil sc.

Diastopores.



1. 3. Diastopores. 4. Alecto.



1-3. Alectos 4. Criserpie.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

TOME DIXIÈME. — ZOOLOGIE.

PARIS.

CROCHARD & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 13.

1838.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

I. Observations *sur les Eponges et en particulier sur la Spongille ou Eponge d'eau douce*,

Par F. Dujardin.

Après que l'étude des Rhizopodes et des Amibes m'eut mis sur la voie de l'observation des mouvemens très lents, et, en quelque sorte, micrométriques dans les organismes inférieurs, je m'efforçai de pénétrer, d'après cette donnée, le mystère de l'organisation des Eponges; mais, bien que j'en eusse vu assez pour mon entière conviction, relativement à la nature animale de ces êtres, je sentais que ce n'était pas assez pour déterminer aussi la conviction des naturalistes qui ne seraient pas, comme moi, arrivés à la connaissance de ce fait par une foule d'intermédiaires. Mes premières observations sur ce sujet sont du mois de septembre 1835. Je voyais alors, dans la *Cliona celata*, cette singulière spongiaire occupant, dans des pierres calcaires, des trous qu'elle n'a point creusés, mais qui sont dus à une sabelle trouvée souvent dans les mêmes pierres; je voyais, dis-je, avec les spicules en forme d'épingles, des globules irréguliers

d'une substance glutineuse contractile, qui, placés sous le microscope, à l'abri de tout dérangement et dessinés vingt fois de suite, à cinq minutes d'intervalle, montraient vingt aspects différens. La *Spongia panicea* et plusieurs espèces distinctes, formant des plaques rougeâtres à la base des *Fucus*, ou des masses irrégulières qui empâtent des *halymenia*, et pourvues de spicules calcaires, me fournirent aussi, par le déchirement, des globules de substance glutineuse, qui changeaient de forme sous le microscope, ou, tout au moins, montraient des changemens intérieurs : il en était de même aussi pour les globules glutineux, que je trouvais, en déchirant la *Spongilla lacustris*, dont les spicules sont siliceuses. Mais des résultats bien plus surprenans, trop surprenans peut-être, m'étaient donnés par une production charnue, blanchâtre, demi transparente, un peu gélatineuse, résistant à la pression et formant des plaques à la base des *Laminaria palmata*, sur les côtes du Calvados. J'avais pris d'abord cette production pour une des Ascidies composées, si communes dans le même lieu; mais, en l'examinant avec soin, je n'y pus trouver aucune trace du tissu, ni de cristaux calcaires ou de spicules : je n'y vis absolument rien autre chose que des globules charnus, irréguliers et granuleux, de $\frac{1}{15}$ millimètre environ, qui, au bout de quelque temps, émettaient des prolongemens assez déliés, de $\frac{1}{30}$ millimètre tout au plus, et finissaient par être entourés de filamens extensibles, changeant lentement de forme (fig. 5). Cette observation, faite d'abord en septembre, répétée en octobre, ne pouvait me laisser de doute sur la nature animale de cette production et sur son affinité avec les Eponges. J'avais sous les yeux de ces rubans charnus, formés par les œufs des Doris et des autres Mollusques nus : j'étudiais en même temps un grand nombre d'Ascidies composées : les termes de comparaison ne me manquaient donc pas pour bien distinguer la nouvelle spongiaire, et mon opinion s'est trouvée confirmée à mesure que plus tard j'ai davantage examiné les Spongilles. Il est peut-être prématuré d'imposer une dénomination à une substance qui présente si peu de caractères zoologiques; cependant, comme toutes les spongiaires sont dans ce cas, et que leur classification ré-

clame une réforme complète, je proposerai, en attendant, de nommer notre nouveau type *halisarque* (*halisarca*).

Depuis cette époque, ayant examiné à plusieurs reprises les Spongilles, je vis chaque fois plus distinctement les mouvemens que j'avais aperçus. Mon microscope recevait incessamment des perfectionnemens qui me rendaient plus sûr de mes observations. Déjà, au mois de mai 1837, je vis clairement les parcelles glutineuses, détachées des Spongilles de l'étang de Meudon, se mouvoir sur le porte-objet du microscope, en émettant des expansions arrondies et des prolongemens plus ou moins effilés, comme les Amibes; je vis aussi quelques-unes de ces parcelles se mouvoir d'une autre manière, en agitant des filamens très longs d'une ténuité extrême. J'avouerai que cette dernière circonstance m'empêcha seule de publier alors mon observation, parce que je me croyais si peu sûr de revoir à volonté ces filamens, que je n'osais annoncer l'existence d'un fait que je n'aurais pu démontrer.

Des Spongilles, recueillies dans la Seine, au mois d'octobre suivant, me montrèrent encore les mêmes phénomènes, et surtout, plus clairement encore les filamens flagelliformes; mais, comme l'eau commençait à s'altérer par la putréfaction, je conçus des doutes sur l'existence réelle de ces filamens dans les Spongilles bien fraîches, je crus qu'il pouvait y avoir eu la production de monades à filamens ou tout au moins altération de l'Eponge. Je résolus donc d'attendre au printemps pour étudier de nouveau les Spongilles, que j'étais certain de trouver à l'état naissant sur les étuis des larves de Frigane dans l'étang de Meudon. Il faut savoir avec quelle rapidité les Eponges corrompent l'eau des flacons, pour concevoir combien de difficultés j'ai rencontrées, pour les conserver vivantes pendant cinq ou six jours: aussi ne puis-je m'empêcher d'être surpris, en voyant M. Gervais annoncer qu'il a fait revivre, en les replaçant dans l'eau, des Spongilles déjà desséchées. Bien des fois il m'est arrivé de voir toutes mes Spongilles mortes avant vingt-quatre heures, et par conséquent de perdre ainsi l'occasion de les observer. Je n'ai bien réussi enfin à les conserver qu'en rapportant seulement deux ou trois étuis de friganes, chargés de Spongilles naissantes

dans chaque flacon rempli d'eau, avec beaucoup d'herbes aquatiques, et en les plaçant chez moi dans des vases peu profonds, car déjà, dans l'étang où elles vivent, elles ont choisi leur site d'habitation sur les étuis des larves qui les ramènent toujours près de la surface.

Ces jeunes Spongilles sont d'un beau vert, et leur surface est plucheuse. Ce n'est qu'à l'arrière-saison qu'elles sont ramifiées. Un fragment, enlevé avec la pointe d'un scalpel et placé sous le microscope avec de l'eau entre deux lames de verre, laisse voir, avec les spicules, des groupes plus ou moins irréguliers de matière glutineuse vivante, farcie de très petits grains verts dans les parties les plus épaisses, et diaphanes près des bords d'où l'on voit sortir, au bout d'un certain temps de repos des expansions très diaphanes contractiles, de forme variable, comme celles des Amibes. Un grand nombre de parcelles arrondies, de $\frac{1}{30}$ à $\frac{1}{100}$ millimètre environ (fig. 2 *a*, *b*, *c*), se voient en même temps dans le liquide, qu'ils traversent, en rampant sur la plaque de verre, au moyen de leurs expansions successivement développées, puis retirées et remplacées par d'autres. J'ai vu à une de ces parcelles jusqu'à six expansions arrondies sur son contour. Leur forme change assez promptement; et, à une minute d'intervalle, les expansions ont déjà été remplacées par d'autres, surtout si la température est assez élevée, car le froid ralentit considérablement ces mouvemens.

Dans le liquide aussi se voient des masses irrégulières, formées par le groupement des mêmes parcelles vivantes. Ces masses, si elles sont trop volumineuses, ne changent pas de place; mais, sur leur contour, on voit bien clairement se former et disparaître successivement les mêmes expansions arrondies, tellement diaphanes, qu'on ne les aperçoit qu'en faisant naître, par le mode d'éclairage, des ombres sur leur contour. Quelquefois aussi, quand le mouvement est plus vif, les expansions s'allongent bien davantage et deviennent effilées, digitées (fig. 4), comme celles de certaines Amibes, ce qui empêche de penser que ces expansions effilées résultent de l'étirement de la masse glutineuse, fixée en un point sur le verre, c'est que leur prolongement successif se fait précisément dans le sens du mouve-

ment indiqué sur la figure par une petite flèche (*r*). Dans ce cas, d'ailleurs, le mouvement étant plus considérable, on distingue le transport et le reflux des particules contenues dans la substance glutineuse diaphane, comme on le voit dans les Rhizopodes.

Dans ces diverses parcelles vivantes, on voit des granules colorés en vert au printemps, grises ou jaunâtres à l'arrière-saison, et que je ne puis regarder comme des organes importans, ou comme des ovules de l'Eponge; ils ont le même aspect, les mêmes dimensions que ceux qui colorent les infusoires, et je serais bien tenté de leur attribuer la même origine. Je suis d'autant plus fondé à penser ainsi, que j'ai vu les Amibes, ordinairement incolores, contenir des granules rougeâtres après que dans le flacon d'infusions il se fût développé sur les parois une substance rouge par l'effet de la putréfaction.

C'est ce seul fait des expansions contractiles et des mouvemens de reptation que j'annonçais à l'Académie des Sciences, le 13 mai de cette année, comme démontrant suffisamment la nature animale des Eponges; j'étais, en effet, certain de pouvoir rendre témoins de ce même fait les naturalistes, qui voudraient bien le vérifier. J'avais bien encore revu les filamens flagelliformes, mais j'avais besoin de voir ce fait constaté par d'autres observateurs, pour l'annoncer avec confiance : c'est ce que je fis, le 18 mai, à la Société Philomatique, après que MM. Turpin et Milne Edwards eurent vu, comme moi, les filamens agités sur le contour de certains fragmens (fig. 3), qui, dans ce cas, n'étant point en repos, ne peuvent également ramper sur la lame de verre, au moyen de leurs expansions.

On pouvait objecter que ces filamens appartenaient à des infusoires étrangers à l'Eponge et logés accidentellement dans ses interstices; cependant, comme j'avais vu constamment la même chose sur des parcelles détachées de la surface, je ne pouvais conserver de doute. Ainsi donc, comme je n'ai pu les voir en place, puisque l'emploi d'un grossissement suffisant exclut la possibilité de voir de pareils détails dans la masse de l'éponge, je me crois fondé à admettre que cette masse est formée de parcelles amorphes, analogues aux Amibes, s'appuyant sur

les spicules ou sur le squelette, quel qu'il soit, de l'éponge, et changeant de forme, en émettant des prolongemens dans différens sens, pour présenter leurs diverses parties au contact du liquide et s'accroître par suite de l'absorption ayant lieu à leur surface. De ces parcelles les plus extérieures sont, en outre, munies de longs filamens flagelliformes, comme les Monades, les Gonium, les Volvox, etc., pour déterminer à la surface le déplacement de l'eau et par suite les courans dans les oscules, d'où résulte un contact plus multiplié de la partie vivante avec le liquide, qui lui fournit des matériaux d'assimilation.

Le squelette de l'éponge est toujours un produit de sécrétion, et jamais, comme on l'a cru d'après une observation superficielle, un résultat de la cristallisation, comme ce qu'on voit chez les végétaux. Ce squelette présente trois modifications principales: 1° il est formé par l'entrelacement de fibres cornées pleines et non tubuleuses, analogues aux arbuscules du *Volvox vegetans*, dont je parlerai tout-à-l'heure; 2° ou bien il n'est formé que de spicules fusiformes ou diversement soudées, de nature calcaire ou siliceuse; 3° ou enfin il est formé de spicules enveloppées dans des fibres cornés, résultant de la formation de couches successives, déposées autour de ces spicules, comme dans une espèce rameuse, que j'ai observée et que je crois être la *Spongia ramosa*. J'ai représenté, dans la figure 1 de la planche 1; les principales formes de spicules que j'ai observées dans la spongille, en réunissant dans un même fragment idéal les formes les plus communes avec celles qui sont véritablement accidentelles. Les spicules les plus communes (*a*) sont lisses et fusiformes, quelquefois un peu courbées en arc, longues de $\frac{1}{3}$ millimètre et épaisses de $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{80}$ millimètre. On distingue dans leur épaisseur des couches successives, et dans plusieurs on aperçoit au centre l'apparence du canal longitudinal; d'autres, qu'on voit assez souvent, sont noueuses (*b*), soit au milieu, soit à l'extrémité; d'autres (*c*) présentent des inflexions brusques ou des rameaux latéraux; j'ai vu quelquefois aussi des petites cavités à l'intérieur; enfin une dernière espèce de spicules six ou huit fois plus petites, est remarquable par les épines nombreuses dont elle est hérissée. On ne peut donc réellement

voir dans les spicules des cristaux même irréguliers, tandis que, pour le dire en passant, les petites concrétions étoilées qu'on trouve dans l'enveloppe commune des ascidies composées, sont des petits groupes de cristaux de carbonate de chaux, dans lesquels on reconnaît au moins la forme d'un rhomboèdre aigu.

Il me manque trop de choses encore pour que j'aie la prétention de donner ici un travail tant soit peu complet sur les éponges ; j'ai voulu seulement faire connaître des faits nouveaux dont l'observation devra être suivie et répétée sur les espèces marines. Je crois donc pouvoir me dispenser de donner ici un historique complet des travaux publiés sur le même sujet, je me bornerai à rappeler sommairement que M. Raspail a prétendu démontrer que les spicules ont une forme cristalline bien déterminée, que ce sont des prismes hexagones terminés par des pyramides très aiguës, d'où il a voulu former, pour ces prétendus cristaux, le nom de *quartz hyperoxide*. Plusieurs observateurs, tels que MM. Gray, Dutrochet, Linck et Gervais en ont voulu faire des végétaux. Ce dernier a même annoncé, en 1835, que les Spongilles desséchées peuvent reprendre toute leur vitalité, si on les replace dans l'eau : il a considéré comme des graines analogues à celles des végétaux inférieurs, comme des sporanges, les œufs qu'on trouve à l'arrière-saison dans la spongille. M. Dutrochet, en 1828, publia ses observations, qui dataient déjà de plusieurs années : il avait observé la Spongille à la simple loupe, et avait vu des courans se produire par les ouvertures de la surface ; mais il n'avait vu aucun signe d'irritabilité : il attribue ces courans à l'absorption qui se fait par toute la surface et qui gonfle la membrane extérieure : or, tout en admettant l'existence de cette membrane, il cite un fait d'agglutination de deux fragmens, qui semble la contredire. M. Dutrochet rapporte qu'un fragment de Spongille, rempli de corps oviformes jaunes, ayant été conservé durant tout l'hiver avec de l'eau renouvelée, parut se décomposer et ne laisser que les fibres (les spicules) et les corps oviformes ; ensuite, au printemps, il vit cette production renaître, pour ainsi dire, reprendre sa couleur verte et s'accroître, et, durant cet accroissement, les corps oviformes se flétrir et finir par ne plus offrir qu'une coque aplatie, entière-

ment vide. Comme l'eau du vase était très pure, M. Dutrochet en conclut que l'accroissement s'est opéré aux dépens de la substance organique contenue dans les corps oviformes, qui sont, dit-il, des espèces de tubercules, des réservoirs de matière nutritive, pour servir au développement du végétal et à sa reproduction au printemps. Il se fonde, en outre, pour regarder la Spongille comme un végétal, sur sa couleur verte, sur son mode d'accroissement à la manière des ulves, et sur ce qu'elle ne contient point de polypes ni de cavités alimentaires; enfin sur ce qu'elle se nourrit exactement comme les végétaux, au moyen de l'absorption de l'eau, chargée de substances nutritives.

On voit que tous les argumens de M. Dutrochet reposent sur des définitions anciennes de l'animal, et que des observations faites avec des instrumens plus puissans ne pouvaient manquer de les contredire en partie.

Du reste, M. Dutrochet, qui refuse d'admettre la contractilité dans les éponges, explique tous leurs changemens de forme par le mouvement des molécules, probablement vésiculaires, suivant lui, qui composent le tissu de la membrane extérieure. Ces changemens, dit-il, sont dus à un mouvement de transport des globules élémentaires d'un lieu dans le lieu voisin. Ces globules, ajoute-t-il, se meuvent les uns sur les autres, sans quitter leur adhérence par une sorte de *glissement*, et cela par l'effet d'une force inconnue, qui appartient au tissu vivant. Plus loin il dit encore : « Le glissement spontané des globules élémentaires les uns sur les autres est donc ici un fait démontré, et ce fait est de la plus haute importance en physiologie. C'est une *action vitale* nouvelle qui joue certainement un des principaux rôles dans le phénomène de l'accroissement en longueur des végétaux ». Je n'ai aucunement la pensée de combattre de telles déductions, et, si je m'y arrête plus long-temps que n'aurait comporté le cadre de mon travail, c'est parce que, informé que M. Dutrochet avait réclamé auprès des commissaires de l'Académie à ce sujet, j'ai voulu montrer combien mes observations sont différentes des siennes.

Parmi les travaux des naturalistes qui ont cru à l'animalité de

l'Eponge, je citerai seulement ceux plus récens de M. Grant (1825) qui a bien vu les courans dans les Eponges, mais qui n'a pu reconnaître aucun signe de contractilité ni aucun organe destiné à produire les courans; enfin les recherches de MM. Audouin et Milne Edwards, qui, en 1828, ont confirmé les observations de M. Grant, et de plus ont vu distinctement, dans les Thétyes, genre si voisin des Eponges, les courans se ralentir et les oscules se contracter lentement jusqu'à se fermer quand on irrite l'animal ou quand on le retire de l'eau.

II. *Sur le Volvox végétant de Müller* (*Anthophysa* Bory).

Par M. F. DUJARDIN.

Les observations qui précèdent me déterminent à publier ici quelques détails sur le *Volvox vegetans* de Müller. Cette singulière production est très commune dans la Seine, surtout à la fin de l'été. Si l'on place dans un flacon des conferves ou d'autres petites plantes recueillies sous les pierres submergées dans les mois d'août, de septembre et d'octobre, on aperçoit, à l'aide d'une simple loupe, sur les parois du flacon, après quelques jours, de petits arbuscules microscopiques brunâtres, qui se sont développés en place; car ils sont un produit de sécrétion pour les infusoires qui terminent en groupe chaque petit rameau. Ces arbuscules, enlevés avec une plume taillée en cuiller, et transportés sur le porte-objet du microscope, paraissent formés d'une substance cornée, qui se durcit et se colore peu-à-peu; car la base des tiges est plus brune et plus solide, tandis que les rameaux sont de plus en plus transparens jusqu'à l'extrémité, qui est incolore et presque diaphane et plus molle. C'est là que sont fixés les infusoires, groupés en rosace ou comme les carpelles d'une

framboise ou d'une mûre. Ces infusoires sont très. petits, ovoïdes ou pyriformes, presque diaphanes, et paraissent d'abord de simples corpuscules glutineux, sans organes extérieurs; mais en regardant avec plus d'attention et en faisant naître convenablement des ombres sur le contour, on reconnaît que chaque corpuscule est muni d'un long filament flagelliforme, continuellement agité d'un mouvement ondulatoire comme celui des monades.

Les tiges et les rameaux des arbuscules sont presque partout d'un même diamètre, à moins que plusieurs ne se soient soudés parallèlement, ce qui les fait alors paraître fasciculés: ils sont rugueux ou irrégulièrement granuleux: on serait quelquefois tenté de croire que ce sont des tubes creux; mais il paraît beaucoup plus probable que ce sont des tiges pleines, sécrétées successivement par le groupe d'infusoires, auxquels ils servent de support, et bifurqués ou divisés irrégulièrement là où le groupe d'infusoires, trop nombreux, se partage en deux, mais jamais véritablement dichotomes, comme l'a supposé mal-à-propos M. Bory de Saint-Vincent. J'ai cru aussi voir quelquefois des anastomoses; j'ai même représenté dans la figure ci-jointe (pl. 1, fig. 6 *a*) une de ces anastomoses apparentes; mais je n'ai pas une entière certitude sur cet objet.

En même temps que les arbuscules complets, on voit souvent aussi, dans le champ du microscope, des rameaux privés du groupe terminal d'infusoires, ou bien de ces mêmes groupes détachés, qui se meuvent en tournant dans le liquide et ressemblent alors à certains monadaires, tels que les *Uvella* (*Monas uva* et *Volvox uva* de Müller), qu'on trouve toujours ainsi réunis en groupes. C'est au moyen des filamens flagelliformes dont sont munis chacun des infusoires partiels, que la masse se meut en tourbillonnant dans le liquide, et, en les observant pendant quelque temps, on peut voir aussi ces petites masses se désaggréger. Chaque infusoire se meut isolément alors, en agitant son filament et en changeant de forme, tantôt plus court et presque globuleux; tantôt allongé, pyriforme, avec un ou deux renflemens, dont l'antérieur, toujours plus gros, est obliquement tronqué.

Müller, le premier (*Animalcula infusoria*, p. 22), a décrit cette espèce d'infusoire. Il s'exprime ainsi : « Des flocons rameux opaques, invisibles à l'œil nu, dont les rameaux diaphanes à l'extrémité sont terminées par des rosaces forméesd e corpuscules très petits, ovoïdes, transparens ». Mais, dans sa phrase caractéristique, il dit à tort que les rameaux sont simples et dichotomes. Il avait pensé d'abord que c'était une verticelle microscopique ; puis, dit-il, n'ayant point aperçu de mouvemens dans les rosaces, il crut plus convenable de la ranger parmi les moisissures ; mais une étude persévérante lui fit découvrir le mouvement des rosaces sur les rameaux ; puis enfin leur séparation et leur mouvement de rotation dans le liquide lui causèrent une grande admiration (*admirationem non lœvem injecerunt*), le déterminèrent à la placer parmi les Volvoces, en lui donnant un nom spécifique, exprimant leur ressemblance avec une petite plante.

M. Bory de Saint-Vincent n'ajouta aucun fait à leur histoire ; mais, préoccupé de la création de son nouveau règne psychodiaire, il crut avoir trouvé dans le *Volvox vegetans* un des types de ce règne, et le nomma *Anthophysa dichotoma*. « C'est, dit-il (*Encyclopédie méthodique, Zoophytes*, t. II), bien évidemment une petite plante confervoïde jusqu'à l'instant où l'extrémitde ses rameaux vient à produire des glomerules de petits corps transparens, qui ne sont eux-mêmes que des Zoocarpes, c'est-à-dire les séminules vivantes d'êtres dont la condition fut purement végétale jusqu'à l'émission de ces séminules. On voit par là que M. Bory a supposé que les rosaces ne paraissent qu'à une certaine époque, à l'extrémité des rameaux d'un arbusculé vivant par lui-même, tandis que c'est le contraire qui a lieu. Les rosaces préexistent, plus ou moins considérables, et donnent naissance aux arbuscules, par une sorte de sécrétion analogue à celle des Polypes qui habitent des tubes cornés. Tous les rameaux qu'on voit dépourvus de rosaces le sont par suite de la séparation de ces dernières, soit qu'elles soient mûres, soit qu'un accident les ait détachées M. Bory, d'ailleurs, reconnaissait la parfaite analogie des rosaces détachées de son *Anthophysa* avec les Uvella, que pourtant il consent à laisser dans le règne animal, et il

ajoute avec raison que les rosaces de l'Anthophysa se dissolvent en zoocarpes isolés et agissans, en tout semblables à des monades ; mais il faut remarquer que les monades pour M. Bory étaient encore dans ses derniers ouvrages sur ce sujet, ainsi que tous les gymnodes, des êtres très simples de forme parfaitement déterminée et invariable, où l'on ne reconnaît aucun organe, ni cirrhes vibratiles, ni même la moindre apparence de poils ou de cils quelconques.

M. Ehrenberg (1832), qui pourtant le note comme une des espèces qu'il a observées lui-même, range le Volvox vegetans dans son genre *Epistylis*, formé avec les vorticelles les plus parfaites, celles dont le pédicule est raide, non contractile, et qui se rapprochent davantage par là des polypes à polypier tubuleux corné. M. de Blainville se borne à dire, dans son *Actinologie*, qu'il croit s'être assuré que le *Volvox vegetans* n'est formé que de Volvoces ordinaires agglomérés par accident à l'extrémité de plantules.

Voilà donc bien des opinions contradictoires sur ce sujet ; mais heureusement que cette production très commune pourra être facilement soumise à l'observation désormais avec des instrumens qui ne permettront pas de conserver de doute sur sa vraie structure, non plus que sur celle des Gonium, des Monades, du Volvox globator, etc. On demeurera convaincu alors que des animalcules monadaires, aussi simples que les parcelles vivantes des Eponges et pourvues d'un filament flagelliforme, peuvent s'aggréger en groupes nombreux et sécréter en commun un support corné, composé de fibres rameuses, analogues à la charpente des Eponges fibreuses.

III. *Sur des Monades à filament multiple.*

Par M. F. DUJARDIN.

Il est malheureusement si vrai que le microscope, avec tous les perfectionnemens qu'il a reçus, ne peut amplifier avec avantage plus de cinq cents fois le diamètre, et nous avons tant de motifs d'espérer que prochainement cet instrument aura acquis une puissance nouvelle, que l'on est tenté d'ajourner toute publication sur des objets à la veille peut-être d'être beaucoup mieux connus; cependant il convient aussi de signaler aux observateurs les nouveaux détails d'organisation que nous montre le microscope à mesure qu'il reçoit quelque amélioration partielle, soit dans la confection des lentilles, soit dans le centrage et la disposition de ses diverses parties, soit enfin, ce qui n'est pas moins important, dans l'emploi de la lumière destinée à éclairer l'objet. C'est pour cela, et pour me rendre aux avis de quelques personnes, qui ont bien voulu voir avec moi d'abord, pour le voir seules ensuite, le filament flagelliforme, dont j'avais annoncé l'existence dans certaines espèces de Monades; c'est, dis-je, pour cela que je publie ces notes isolées, que j'ai recueillies avec beaucoup d'autres, devant servir à une histoire des infusoires.

Depuis plusieurs années, j'ai entrepris, contradictoirement avec les travaux renommés d'un célèbre micrographe de Berlin, de prouver que l'organisation des infusoires est réellement fort simple et n'a rien de commun avec celle des animaux supérieurs. Cette tâche était d'autant plus difficile, que l'opinion de M. Ehrenberg est appuyée sur le mérite incontestable de cet observateur comme zoologiste, et que mes propres travaux, connus de fort peu de personnes, n'avaient pu encore mériter une entière confiance pour mes opinions. Cependant les faits que j'avais successivement annoncés prouvaient que mes moyens

d'observation étaient au moins égaux à ceux dont pouvait disposer M. Ehrenberg, et cet habile observateur lui-même ayant modifié successivement son opinion sur plusieurs points essentiels, comme l'organisation des Monades, celle des Englena, etc., on était naturellement conduit à conclure que le fait principal sur lequel repose toute sa classification des infusoires polygastriques, avait été observé par lui à une époque où ses instrumens étaient fort inférieurs à ceux que nous possédons aujourd'hui. Or, je le répète, aujourd'hui même que je vois et que j'ai eu l'avantage de pouvoir montrer à plusieurs observateurs français ou étrangers des détails qui avaient échappé aux autres micrographes, je ne vois pas plus qu'aucun autre naturaliste de Paris les prétendus estomacs multiples appendus en grappe à un intestin central. Je puis ajouter aussi que j'ai eu la satisfaction de me voir d'accord sur la signification des vacuoles intérieures (prétendus estomacs) et sur les filamens flagelliformes, avec les naturalistes de Paris, dont l'opinion a le plus de prix pour moi. En présence d'une classification unique et basée sur la disposition et le nombre des estomacs, et sur la position de la bouche dans les infusoires, il m'était bien difficile, sans l'attaquer par sa base, de présenter des observations diamétralement opposées sur l'organisation des infusoires. J'ai donc dû chercher à combattre par des faits la nouvelle théorie, préparant ainsi les matériaux d'une classification rationnelle.

Pour quiconque aura examiné légèrement des Monades avec un microscope médiocre ou même ordinaire, ces infusoires sont simplement des corpuscules arrondis ou oblongs, sans organes extérieurs. Pour les partisans de M. Ehrenberg les Monades sont des infusoires polygastriques anentérés, c'est-à-dire pourvus de plusieurs estomacs, appendus comme des petits cœcums autour d'une cavité buccale, ayant une forme constante et non variable, une bouche ciliée ou nue, c'est ainsi, du moins, que ces infusoires sont caractérisés dans la classification publiée en 1832; car depuis il a reconnu que, au lieu de cils vibratiles, les monadaires ont une ou plusieurs trompes filiformes à la partie antérieure, et il leur a attribué un organe glanduleux, qu'il présume être un testicule. Mais, pour celui

qui cherche avec persévérance à pénétrer les mystères du monde microscopique, les Monades sont des animalcules formés d'une masse glutineuse arrondie ou oblongue, irrégulièrement tuberculeuse, privée de tégument et susceptibiles de changer de forme, en s'agglutinant au support et en s'étirant en fil. Souvent, à l'intérieur; on voit des vacuoles remplies d'eau et conséquemment réfractant moins fortement la lumière que la substance charnue environnante, et s'ouvrant en un point quelconque de la surface, sans avoir d'autre destination probable que de multiplier les surfaces de contact du liquide et du corps de l'animal. Souvent aussi se voient à l'intérieur des corpuscules, les uns produits de sécrétion, les autres en apparence contenus comme des corps étrangers, et des parties plus opaques, qu'on ne peut rationnellement considérer comme des organes génitaux, ainsi que l'a fait M. Ehrenberg. Du corps de la Monade partent un ou plusieurs filamens d'une ténuité extrême, égalant au moins deux ou trois fois le diamètre du corps et vivement agités d'un mouvement ondulatoire; de ces filamens, les uns paraissent constans et sont dirigés en avant, les autres dirigés dans un sens quelconque, sont formés évidemment par l'étirement de la masse, qui s'est agglutinée par un point quelconque à un corps étranger ou au support. De là résultent des assemblages singuliers de Monades, quand ces animalcules, s'étant soudés par le contact, sont encore retenus par la partie étirée en fil. Les filamens accidentels, ordinairement un peu plus gros que les autres, se meuvent de la même manière, quoique moins vivement: les uns et les autres sont susceptibles de s'agglutiner sur le support, et je ne vois aucun motif plausible, pour en faire des trompes, comme le veut M. Ehrenberg. J'avais même dit, en décrivant le *Diselmis viridis*, que je regardais leur multiplicité comme un argument sans réplique contre une telle signification; cependant je vois par le dernier mémoire de ce savant observateur, qu'il est disposé à admettre autant de trompes que de filamens.

J'avais cru avoir le premier observé les filamens flagelliformes locomoteurs (prétendues trompes) des infusoires; car je ne connaissais de M. Ehrenberg, que ses premiers mémoires, dans

lesquels il attribue aux Monades et aux Euglena un cercle de cils autour de la bouche ; mais je dois reconnaître que la date de son dernier mémoire sur ce sujet (1835-1836) est antérieure à celle de mes observations, quoique nous ayons vu d'une manière un peu différente et interprété tout autrement ce que nous voyions. Il est bien sûr que, quand on cherche la vérité, de quelque point qu'on parte, on doit arriver au même but plus tôt ou plus tard; et je vois avec plaisir que le célèbre micrographe de Berlin sent la nécessité de faire entrer dans la classification des monadaires la considération des filamens flagelliformes plus on moins nombreux. Incontestablement ce sera beaucoup mieux que la distinction précédemment établie par lui de la bouche droite ou oblique, dirigée en avant ou dans divers sens. En attachant à ce caractère l'importance relative qu'il mérite, on ne pourra s'empêcher de convenir que les filamens flagelliformes ne sont point des trompes.

L'infusoire, dont je donne la figure (pl. 1, fig. 7 *a-b*), et que je propose de nommer *Hexamita*, pour indiquer la présence de ces six filamens, est un de ceux qui rendront plus difficile la signification que leur attribue M. Ehrenberg. J'ai trouvé constamment cet infusoire dans l'eau où des Spongilles commençaient à se décomposer au bout de deux ou plusieurs jours, sans que pourtant l'eau fût entièrement gâtée; car d'autres animaux, des larves d'insectes, des entomostracés, etc., y vivaient encore. Il est long de douze à seize millièmes de millimètre, ovale, oblong, deux fois moins épais que large, arrondi en avant, où il porte quatre filamens très ténus qui partent de différens points du bord, et terminé en arrière par deux prolongemens coniques, portant chacun un filament très long, également mince et agité aussi vivement que les quatre antérieurs. Entre ces deux prolongemens s'en trouve quelquefois un plus petit, qui ne porte pas de filament. Le corps de cet infusoire est très flexible et change fréquemment de forme, en s'allongeant ou s'élargissant un peu. La substance paraît homogène. Je n'y ai point vu de granules étrangers; mais souvent elle est creusée de vacuoles en nombre variable, et sa surface est irrégulièrement bosselée. Comme j'ai retrouvé ce même infusoire, toujours le même, à trois reprises

différentes le 30 mars, le 12 avril et le 10 mai, dans les mêmes circonstances, je crois pouvoir le regarder comme un type bien caractérisé: or, comme je le répète, il me paraît impossible de regarder ses filamens comme des trompes, et je n'y puis voir que des organes locomoteurs.

Sur les zoospermes de la Salamandre aquatique.

Par M. F. DUJARDIN.

Pendant long-temps encore l'organisation des Zoospermes sera enveloppée d'un voile non moins impénétrable que celui qui nous dérobe la connaissance du rôle qu'ils sont appelés à remplir. Les travaux publiés en Allemagne et en France, depuis quelques années, auront, je crois, réfuté pour toujours l'opinion, qui en voulait faire des animaux distincts ou des êtres parasites, sorte d'entozoaires microscopiques. Dans les observations que j'ai déjà publiées, je me suis efforcé de prouver qu'ils ne sont autre chose qu'un produit vivant, une dérivation des organismes qui les ont fournis. Tout en montrant moi-même dans certains zoospermes des détails de structure qui avaient échappé aux autres micrographes, je suis resté convaincu que leur organisation intérieure est fort simple, et je crois bien d'ailleurs qu'il ne se trouverait personne aujourd'hui pour supposer dans ces corpuscules si petits, comme autrefois Leeuwenhoeck, des muscles, des nerfs et des vaisseaux, enfin une organisation non moins complexe que celle des animaux supérieurs; mais, comme je l'ai dit ailleurs, en parlant des infusoires pour leur attribuer une organisation extrêmement simple, la question de la vitalité chez les zoospermes n'en est ni plus ni moins facile à résoudre; nous ne pouvons pas mieux expliquer la contractilité et la faculté de locomotion dans un filament supposé homogène ou dans une petite masse de sub-

stance glutineuse, que si nous accordions à ce filament et à cette masse des fibres musculaires, des nerfs, des vaisseaux invisibles; car, si petits que nous supposions ces organes, ils devront, en dernière analyse, se composer de fibres simples ou de petites parties homogènes contractiles par elles-mêmes. En soutenant donc cette simplicité d'organisation des Zoospermes, j'ai voulu m'en tenir simplement aux faits que nos sens, aidés des moyens optiques, nous permettent d'apprécier, sans vouloir rien admettre en plus ou en moins pour le besoin de la démonstration.

Tout en poursuivant, dans l'observation des Zoospermes, les recherches des faits destinés à jeter plus de lumière sur ce sujet intéressant, je n'ai pas été médiocrement surpris de reconnaître dans les Zoospermes de la Salamandre aquatique des détails de structure tout-à-fait inattendus et des indices d'une organisation beaucoup plus complexe. Il n'y avait pas à la vérité dans cette observation des motifs pour revenir à l'idée que ce peuvent être des animaux proprement dits ; mais on pouvait y voir une grave difficulté pour admettre que ce sont de simples dérivations des organismes qui leur donnent naissance; cependant ce que je savais de l'extrême ténuité du filament locomoteur des Monades, des Euglena, etc.; les phénomènes que j'avais observés depuis long-temps sur les Zoospermes des Poissons, des Céphalopodes, de la Tettigonia et de plusieurs autres insectes, m'ont rendu en partie concevable la singulière structure que j'avais sous les yeux, sans pourtant me l'expliquer entièrement. J'aurais bien desiré trouver des analogies plus ou moins rapprochées dans les Zoospermes des animaux, placés dans les classifications auprès des Salamandres; mais je n'ai rien vu dans les Lézards, dans les Crapauds ni dans les Grenouilles, qui se rapprochât tant soit peu de la forme nouvellement révélée par le microscope. Ce fait, que j'ai annoncé à l'Académie des Sciences, le 26 mars dernier, et sur lequel je donne ici plus de développemens, restera donc isolé quant à présent, et sera venu compliquer le problème déjà si difficile des Zoospermes, tout en fournissant une donnée nouvelle sur la manifestation de la vie.

En publiant mon observation la première fois, j'avais bien lieu de la considérer comme entièrement neuve; car le journal de M. Froriep, contenant la lettre de M. de Siébold, en date du 29 mai 1837, n'était point encore arrivé à la bibliothèque du Jardin-des-Plantes, la seule à Paris où les naturalistes puissent prendre connaissance des nouvelles publications scientifiques. D'un autre côté, l'ouvrage de M. Wagner (*Fragmente zur Physiologie der Zeugung*), comme encore aujourd'hui, n'était connu à Paris que par l'analyse qu'en donne M. Valentin dans son *Repertorium*. Or, ce dernier, citant également les observations antérieures de M. Mayer, de Bonn, paraît adopter l'opinion de l'existence de cils vibratiles des deux côtés de la queue, et dit (page 206) avoir eu lui-même l'occasion de les observer chez les *Salamandra maculata et atra*. M. Valentin annonçant, quelques lignes plus loin, avoir vu aussi, sur les deux côtés du *Diatoma tenuis*, le mouvement vibratile et les cils qui, suivant lui, déterminent le mouvement chez toutes les diatomées, il me semblait fort important, à moi qui, non plus qu'aucun autre observateur français, ne puis voir de cils chez les Diatomées, de vérifier les deux faits l'un par l'autre et de comparer sur les Zoospermes de Salamandre mes moyens d'observation avec ceux du savant professeur dont je ne puis partager l'opinion sur ce point et sur plusieurs autres. Sans doute les observations de M. Siebold, dont je parlerai plus loin, ne me permettent plus de réclamer la priorité pour cette découverte. Néanmoins, comme, dès le principe, j'ai vu et interprété ce phénomène d'une autre manière que lui, et que d'ailleurs le fait me semble bien digne d'intérêt, j'ai cru devoir publier ce travail.

Les Zoospermes de Salamandre avaient anciennement déjà été décrits par Spallanzani, comme pourvus d'une double rangée de cils servant d'organes locomoteurs. « Chaque corpuscule, dit ce célèbre observateur (*Opusc. Phys.* t. II, p. 82), est composé d'un buste et d'un appendice très long, couvert de chaque côté par une série de petites pointes qui se meuvent comme de très petites rames ». On a tant de preuves, d'un autre côté, de l'imperfection des moyens d'observation de Spallazani, qu'on est tenté de croire qu'il a été dupe de quelque illusion; cependant

il est bien surprenant de voir son observation confirmée en partie après plus d'un demi-siècle. Serait-ce que l'illustre physicien italien, obligé de recourir à une main étrangère, pour figurer les objets de son étude, voyait mieux au microscope que ne semblaient l'indiquer les planches de son ouvrage? MM. Prévost et Dumas, dans leur beau travail, publié en 1824, donnèrent sur cet objet des détails aussi exacts que le permettait l'état du microscope à cette époque. Ces animalcules, disent-ils (*Annales des Sciences naturelles*, 1824, t. 1, p. 283), sont fort longs, fort grêles, et se terminent en avant par une tête obovale tellement plate, que lorsqu'elle se présente sur le côté, on dirait qu'ils n'en ont pas du tout. Ils se meuvent d'une manière aussi fatigante que singulière. Leur corps entier se courbe en un arc très régulier, mais qui change de direction à tout instant. Quelquefois ils exécutent cette espèce de révolution pendant plus de dix minutes, sans bouger de place ». Plus loin ces auteurs ajoutent que, pour se procurer ces Zoospermes, il suffit de presser le ventre au mâle, pour en faire sortir par l'ouverture du cloaque une liqueur, qui en offre une quantité prodigieuse. C'est, en effet, de cette manière que je m'en suis procuré, et j'ai trouvé parfaitement exact ce que disent ces messieurs sur leurs mouvemens; mais j'ai dû reconnaître qu'ils avaient supposé par analogie l'existence d'une tête plate, que nécessairement ils ont toujours cru voir sur le côté.

M. Bory, en 1831, dans le *Dictionnaire d'histoire naturelle*, et M. de Blainville, en 1834, dans son *Actinologie*, ne firent que suivre les indications de leurs prédécesseurs.

M. Czermak, en 1832, avait lu à la réunion des naturalistes allemands, à Vienne, un mémoire imprimé, l'année suivante, sous le titre de *Beytrage zu der Lehre von der Spermatozoen*, dans lequel il discute avec beaucoup de clarté la question des Zoospermes en général; mais les figures très médiocres qu'il donne, d'après ses propres observations et notamment celles de trois espèces de Salamandre et de triton, prouvent qu'il se servait d'un microscrope fort imparfait; en effet, les épaisseurs qu'il indique sont au moins cinq ou six fois trop fortes, et d'ail-

leurs ces figures ne font rien connaître de précis sur la forme des Zoospermes.

Enfin M. R. Wagner, dans un travail récent (*Fragmente zur Physiologie der Zeugung*, 1836), a donné une description plus exacte des Zoospermes de Salamandre (*Salamandra maculata*): il leur assigne une longueur totale de $\frac{1}{10}$ ligne (moins de $\frac{1}{4}$ millimètre), et dit qu'ils sont filiformes et se composent d'une partie antérieure plus épaisse, et d'une queue évidemment distincte, contournée et assez épaisse: il parle aussi d'un petit renflement situé à l'extrémité de la partie antérieure, et insiste particulièrement sur le mouvement vibratile aperçu le long du dos, mouvement auquel il attribue la locomotion. Les Zoospermes des Salamandres aquatiques lui ont paru conformés de la même manière; quoique plus longs et plus minces, avec la partie antérieure moins distincte de la queue. Il a remarqué que les Zoospermes pris dans le testicule sont beaucoup moins actifs que ceux du canal déférent: il les a vus, comme MM. Dumas et Prévost, tournés en cercle, autour d'un centre, presque sans changer de place.

M. Mayer, de Bonn, avait, de son côté, signalé aussi le mouvement vibratile de ces Zoospermes, et M. Valentin confirmait leur observation dans le deuxième cahier de son *Repertorium* pour 1837, lequel n'est arrivé à Paris qu'en mars 1838; cependant M. de Siébold, qui d'abord n'avait pu voir les organes vibratiles annoncés, avait réussi, dès le mois de mai 1837, à voir la vraie cause du prétendu mouvement vibratile dans un filament très long et très délié, enroulé en spirale autour de la queue; mais, par erreur, il supposa que ce filament est l'extrémité même de la queue, laquelle se replierait et s'enroulerait sur elle-même.

Certes, si j'ai dû regretter d'avoir pris pour entièrement neuf ce qui avait déjà été vu par un observateur plus heureux, j'ai vu avec satisfaction aussi que, sans connaître la lettre de M. de Siébold, imprimée dans le n° 40, p. 281, du *Neu Notizen, von* Froriep, 1837, je m'étais si parfaitement rencontré avec lui, pour décrire, dans ma lettre à l'Académie, un phénomène qui a frappé d'étonnement tous ceux que j'en avais rendus témoins. Suivant M. de Siébold, la partie postérieure, représentée assez exacte-

ment par M. Wagner, comme terminées en un filament à peine visible, est beaucoup plus longue qu'on ne l'avait supposé, et revient, en s'enroulant sur elle-même en spirale jusqu'au point où commence la partie antérieure plus épaisse. Chaque Zoosperme, dit-il, se meut, en serpentant; mais, en outre, la partie postérieure et enroulée en spirale de la queue capillaire montre un mouvement propre qui consiste en une ondulation rapide. Il a vu l'ondulation se propager ordinairement d'arrière en avant, mais quelquefois aussi avoir lieu en sens inverse, ou bien s'arrêter totalement, ou seulement en partie pour reprendre ensuite son mouvement avec la même vitesse, et il a reconnu que le mouvement total du Zoosperme et celui du filament sont indépendans l'un de l'autre. Plus loin il ajoute que le filament enroulé en spirale se trouve un peu éloigné de la queue, qui lui sert d'axe, ce qui produit des deux côtés l'apparence de cils vibratiles, agités régulièrement dans une même direction, et, ce qui détermine la production de cette apparence du côté convexe des courbures de la queue, puisque alors l'axe se trouve contigu au côté concave. Il fait remarquer que M. Wagner paraît avoir pris la réalité pour une illusion, puisque, dans son ouvrage, il s'exprime ainsi: « On voit souvent aussi, comme si un filament très fin était enroulé en spirale autour de l'animal, servant d'axe ». Ainsi le phénomène aurait été aperçu réellement, mais mal interprété par M. Wagner, mieux décrit par M. de Siébold, qui pourtant encore l'interpréta faussement, sous l'influence de de l'idée, que le filament doit être la continuation de la queue.

Voici maintenant comment j'ai vu les Zoospermes des *Triton palmipes* et *punctatus*, et comment je les ai décrits (Compte rendu de l'Académie des Sciences, 26 mars 1837, p. 383). En avant se trouve une partie nue, plus ou moins courbée en arc; longue de $\frac{1}{8}$ millimètre (et non $\frac{1}{3}$, comme on l'a imprimé par erreur), épaisse de $\frac{1}{770}$ millimètre, et moitié plus mince à l'extrémité, en arrière. Cette partie s'articule avec un filament principal quatre fois plus long, et s'amincissant à partir du point d'attache, où il a $\frac{1}{730}$ millimètre, jusqu'à la pointe où il a moins de $\frac{1}{3500}$ millimètre; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est l'existence d'un filament accessoire, partant du point de jonction et formant

autour du filament principal une hélice lâche, dont le diamètre est de $\frac{1}{700}$ millimètre, de sorte que sa longueur, s'il était développé, serait presque d'un millimètre. Son épaisseur au grossissement de 325 diamètres m'a paru égale à celle d'un brin de laine de $\frac{1}{35}$ millimètre, vu à l'œil nu, ce qui permet de l'évaluer à $\frac{1}{12000}$ millimètre.

Pendant que le filament principal ou la queue du Zoosperme se courbe lentement de diverses manières et se meut d'un mouvement ondulatoire, le filament accessoire s'agite avec une grande vitesse par des ondulations qui se propagent de la base vers la pointe.

A cela je puis ajouter que plusieurs fois j'ai vu à l'extrémité antérieure un léger renflement analogue à ce que M. Wagner indique chez les zoospermes de Salamandres, mais trop peu constant pour que je le crusse fort important. Je dois dire aussi que j'ai vu distinctement, plusieurs fois, le filament accessoire se séparer du filament principal dans une étendue de trois à quatre ondulations (fig. 8 *c*), et que cela m'a paru, ainsi qu'aux personnes qui observaient avec moi, difficile à concilier avec l'hypothèse de l'enroulement en spirale; cependant on peut, à la rigueur, supposer qu'en raison de son mouvement ondulatoire, plus vivement agité sur un point, il se trouve momentanément un peu déroulé sur un autre point. Cette hypothèse de l'enroulement en spirale qui la première se présente à l'esprit à l'aspect de ce phénomène, rend compte bien plus facilement de la subordination constante des deux filamens. Si l'on supposait, en effet, que le filament accessoire n'est que juxtaposé en zig-zag d'un côté, il faudrait supposer mise en jeu quelque force inconnue pour le retenir constamment contre l'autre. M. de Siebold, qui tout d'abord a adopté l'hypothèse de l'enroulement en spirale, dit bien qu'avec un fort grossissement on ne voit pas en même temps au foyer les deux côtés opposés de la spire, ce qui ne laisserait aucun doute sur sa vraie disposition; mais je dois dire que je n'ai pu bien saisir ce caractère.

Il me reste à parler de la différence essentielle qui se trouve entre la description de M. de Siebold et la mienne, c'est-à-dire de l'origine du filament : M. de Siebold veut que ce soit l'extré-

mité de la queue qui se replie, et l'on doit convenir que son opinion se trouve sur ce point d'accord avec ce que l'on sait de l'enroulement qu'éprouvent les zoospermes d'invertébrés au contact de l'eau, enroulement analogue à celui que présente un fil fortement tordu dont on rapproche tout-à-coup les extrémités, et que dans notre langue on pourrait exprimer par le mot de *vrillement*. Je suis convaincu, au contraire, que ce filament part réellement du point de jonction des deux parties du zoosperme, car on ne le voit jamais dépasser ce point dans un sens ni dans l'autre, et n'y eût-il que cette circonstance, je ne crois pas qu'on pût l'expliquer d'une manière plausible dans l'autre hypothèse; mais de plus, ce filament, qui à son origine forme des ondulations plus courtes et plus serrées, et, en partant de là, des ondulations de plus en plus lâches, je l'ai toujours vu, à l'extrémité, se détacher du filament principal et s'agiter librement à une certaine distance du filament principal, qui se termine aussi isolément. Voilà des faits que je puis affirmer et que d'autres ont vu comme moi. Quant à ce qui est de la direction du mouvement ondulatoire, je ne sais comment m'expliquer que M. de Siebold ait vu ce mouvement se propager ordinairement d'arrière en avant, et quelquefois seulement d'avant en arrière; c'est cette dernière direction qui m'a paru la seule réelle, et même, quand les zoospermes se sont courbés et tordus sur eux-mêmes de diverses manières comme dans la figure 8 *b*, on suit encore cette même direction invariable à travers tous les détours qu'elle est forcée de faire.

Il est clair que le phénomène exposé comme l'a fait M. de Siebold, n'a rien qu'on ne puisse, à la rigueur, concilier avec ce qu'on savait d'avance; il ne s'agit, en effet, que d'une queue beaucoup plus longue, et, malgré sa ténuité, exécutant avec une régularité parfaite des mouvemens extraordinaires. Ce phénomène, comme je le vois au contraire, est entièrement nouveau, et la disposition du filament accessoire nous rappelle celle du fil inducteur dans les expériences de l'électricité, de sorte qu'on est conduit à chercher une relation de vitalité entre les deux filamens.

V. Observations *sur les Tœnias ; et sur les mouvemens de leur embryon dans l'œuf,*

Par M. F. Dujardin.

Dans le tome VIII de ces Annales, j'ai fait connaître une observation qui m'a paru fort importante sur la vitalité et sur les mouvemens de l'embryon d'un Distome dans l'œuf. Les recherches qui m'avaient conduit à cette observation étaient commencées depuis fort long-temps ; cependant c'était là le premier fait concluant qui se présentait à moi. Depuis lors comme auparavant, je n'ai pas eu entre les mains un seul Entozoaire vivant sans examiner soigneusement ses œufs ; mais les circonstances nécessaires à la production des phénomènes de vitalité se rencontrent rarement toutes à-la-fois, et, soit que les œufs ne fussent pas mûrs, soit que je les observasse dans un liquide ou à une température peu convenables, je ne trouvai pas ce que je cherchais. Cependant j'avais remarqué depuis long-temps dans les œufs globuleux de certains *Tœnias*, notamment dans ceux du *Tœnia fringillarum* et du *Tœnia filicollis* de l'épinoche, que les œufs contiennent six crochets de nature cornée, disposés symétriquement par paires, savoir : une paire rapprochée au milieu parallèlement au diamètre, et une paire disposée obliquement de chaque côté et pouvant s'élever ou s'abaisser de manière à former le même angle, soit aigu, soit droit ou même obtus à droite et à gauche de la paire du milieu. Ce fait m'avait d'abord paru s'accorder avec la présence des crochets dont est armée à l'intérieur la tête de la première espèce ; mais dans la seconde espèce on ne pouvait supposer une telle relation, car le *Tœnia* de l'épinoche est du nombre des espèces inermes. Toutefois, je pensai que s'il devait se produire des mouvemens dans l'embryon, ces crochets seraient bien propres à les rendre manifestes, et je dirigeai toute mon attention sur cet objet ;

ce n'est pourtant que dans le courant du mois de juin que j'ai réussi à voir avec une entière évidence les mouvemens que je cherchais. J'ai dû à l'obligeance de M. Mandl de pouvoir recueillir des Entozoaires vivans dans un grand nombre de chiens soumis par lui à ses expériences physiologiques, et j'ai trouvé en particulier les Tænias *serrata* et *cucumerina* à tous les degrés de développement. C'est la dernière de ces espèces dont les œufs globuleux, larges de $\frac{1}{22}$ millimètre, sont revêtus d'une coque transparente, qui m'a présenté le phénomène de la manière la plus remarquable : les six crochets dont est pourvu l'embryon se meuvent par paires et d'un mouvement alternatif pendant fort long-temps, de sorte qu'on voit les deux paires latérales élever leur pointe et se rapprocher de la paire moyenne jusqu'à devenir presque parallèles, puis s'éloigner de nouveau en abaissant leur pointe et relevant leur tige jusqu'à former un angle obtus. Cette disposition ternaire est vraiment fort singulière, et se trouve en contradiction avec les nombres qu'on observe le plus souvent dans les organes des Zoophytes ; peut-être cette disposition est-elle l'effet d'une illusion, et les six crochets également espacés ne semblent-ils disposés par paires que par un effet de projection; cependant elle m'a paru si constante que je la crois réelle.

En même temps que les crochets se meuvent ainsi, on voit la masse charnue diaphane de l'embryon se contracter dans un sens et dans l'autre, et s'approcher ou s'éloigner de la coque dont elle est séparée par un liquide transparent. Au-dessous des crochets, on distingue de chaque côté une masse glanduleuse, ovoïde, moins diaphane que le reste, située obliquement et participant un peu aux mouvemens de la masse ; quelquefois aussi on remarque des vacuoles variables vers le milieu de l'embryon.

Les œufs du *Tœnia serrata*, également globuleux, larges de $\frac{1}{14}$ millimètre, sont beaucoup plus opaques ; ils ne me laissaient voir d'abord rien de semblable dans l'embryon, qui est beaucoup plus petit en raison de l'épaisseur de la coque ; mais enfin, en les prenant à l'instant où ils venaient d'être pondus, par un article spontanément séparé du Tænias, et en forçant la lumière, je suis parvenu à voir les crochets beaucoup plus petits

de l'embryon et les mouvemens dont ils fournissent si facilement la preuve.

On pourrait être surpris de ce que, dans les œufs du Tænia *serrata*, l'une des espèces armées les mieux caractérisées, et possédant une couronne de 22 à 24 crochets, l'embryon n'a que des crochets faibles et comme rudimentaires, tandis que dans les œufs du Tænia *cucumerina*, espèce inerme, les crochets sont si visibles et si prononcés; mais en y faisant plus d'attention, on reconnaît qu'il n'y a pas de rapport entre les crochets de l'embryon et ceux qui forment la couronne autour de la tête des individus armés; la forme est toute différente: ceux-ci sont courts, très recourbés, et pourvus de deux apophyses presque égales pour l'insertion des faisceaux adducteurs et abducteurs, à la manière des mandibules de certains insectes. Les crochets des embryons sont effilés, falciformes, et terminés par une longue tige droite. Leur mouvement alternatif ressemble tout-à-fait à celui des mandibules des Brachions et des Rotateurs: on serait donc porté à croire qu'ils doivent devenir des pièces intérieures d'un œsophage bien plutôt que des pièces extérieures, car, d'une part, on les observe chez des espèces inermes; en second lieu, les six crochets du Tænia *fringillarum* sont réellement situés à l'intérieur de la trompe et conservent une position assez semblable à celle qu'ils ont dans l'embryon; enfin, à l'intérieur de la saillie protractile, que le Tænia *cucumerina* avance entre les suçoirs ou ventouses à la manière d'une trompe, on distingue une garniture de petites pièces discoïdes d'apparence cornée, et rappelant par leur disposition les dents en pavé des *sparus*.

Sans doute, cette interprétation suppose que le tubercule central protractile de la tête des Tænias est réellement traversé par un œsophage. Je n'ai pas de preuves suffisantes pour le moment à apporter de ce fait; cependant, chez les deux dernières espèces, j'ai vu plusieurs fois, à l'intérieur, l'apparence d'un large tube terminé en cul-de-sac un peu en arrière des ventouses, et rappelant assez, par sa forme, la cavité buccale des Actinies et des Hydres. A la vérité, je n'ai point vu les deux canaux longitudinaux du cou aboutir à cette cavité centrale;

mais aussi je ne les ai point vus, non plus qu'aucun autre helminthologiste, aboutir aux ventouses latérales. Jusqu'à présent on ne peut que former des conjectures sur la destination de ces canaux. Si d'ailleurs on veut considérer comment se meuvent les diverses parties de la tête d'un de ces Tænias vivant, on reconnaîtra que les quatre suçoirs s'avancent alternativement comme des organes de locomotion, pour prendre un point d'appui sur le support, tandis que le tubercule central, offrant à l'extrémité l'apparence d'une ouverture, s'allonge et se contracte alternativement comme une vraie trompe qui cherche la nourriture, et sans s'appuyer comme les ventouses.

Les œufs pris dans un article de *Tœnia cucumerina* un peu avant la maturité, sont groupés au nombre de 4 à 22 dans des masses ovoïdes d'une substance albumineuse assez résistante; ils sortent ainsi réunis, si on comprime ou si l'on déchire l'article qui les contient, et l'on croit voir flotter dans le liquide des œufs très volumineux; mais les œufs proprement dits sont beaucoup plus petits, et ne s'aperçoivent bien qu'avec une loupe de 3 à 4 lignes de foyer. Pris dans cet état, les œufs montrent déjà les crochets; mais l'embryon, plus petit, n'occupe guère que la moitié de la coque de l'œuf et ne se meut pas encore. Si l'on considère que les articles de cette espèce de Tænia sont du nombre de ceux où les organes génitaux paraissent le plus compliqués, et où l'on aurait plus de raison d'admettre des organes mâles et femelles, on sera forcé de recourir à des suppositions fort hasardées pour expliquer la fécondation, puisque les œufs montrent des indices de développement long-temps avant d'arriver à l'orifice du prétendu organe mâle.

Les œufs du Tænia serrata ne sont point groupés ainsi dans les articles; ils m'ont paru toujours isolés; mais ils m'ont présenté une autre particularité digne de remarque : leur coque, beaucoup plus épaisse et d'un blanc presque opaque, paraît composée de petites pièces aréolées, déprimées au centre comme la coque des œufs d'Alcyonelles : cette coque réfracte si fortement la lumière, qu'elle produit l'apparence d'un anneau brillant autour de l'embryon : on peut juger par là qu'elle doit être très résistante, et qu'à l'abri sous une telle cuirasse, les œufs de

Tænia, disséminés sur les corps extérieurs en quantité prodigieuse, peuvent, dans certains cas, échapper aux nombreuses causes de destruction et attendre pour se développer qu'ils soient arrivés à un gîte convenable. Si donc il peut arriver que des êtres d'une organisation très simple doivent leur naissance à une génération spontanée, il n'est pas nécessaire de recourir à ce moyen pour expliquer l'apparition des Entozoaires, comme l'a fait Rudolphi, qui croyait à tort que les œufs des Tænias doivent avoir une structure encore plus délicate et une existence plus frêle que ces Entozoaires eux-mêmes.

Pour se faire une idée de la quantité d'œufs que doit fournir un Tænia *serrata*, il faut considérer qu'il fournit successivement 200 articles au moins qui, arrivés à leur maturité, contiennent chacun 5 millimètres cubes d'œufs ; ces articles disséminent leurs œufs en rampant sur différens corps comme de véritables animaux, après qu'ils se sont séparés à leur maturité : il en résulterait donc au moins mille millimètres cubes ou 25 millions d'œufs pour chaque Tænia ; or, il n'est pas rare de trouver huit ou dix de ces Entozoaires dans un seul chien. On trouve dans l'intestin, de ces articles mûrs isolés qui se meuvent avec une vitesse fort grande comparativement à celle du Tænia lui-même ; j'en ai vu parcourir en une minute un espace de trois pouces et plus, en se contractant d'arrière en avant comme les cucurbitains ou articles du Tænia solium, dont les mouvemens ont été bien décrits par Rudolphi. Si on les place dans un flacon ou sous une cloche humide, on les voit bientôt s'élever en rampant le long des parois et en parcourir plusieurs fois la circonférence ; sur leur passage, ils laissent une trace blanchâtre comme laiteuse, dans laquelle on aperçoit à la loupe les œufs mis successivement dehors par l'appendice latéral que Rudolphi nomme le lemnisque. Ils continuent ainsi à vivre pendant plusieurs jours, plus ou moins, jusqu'à ce qu'ils soient entièrement vidés d'œufs et réduits à moitié de leur volume primitif : leur destinée est alors accomplie, et ils restent sans mouvement. On ne peut donc pas douter qu'ils n'effectuent leur ponte de la même manière lorsqu'ils sont expulsés hors de l'intestin avec les excrémens, ou lorsqu'ils sortent spontanément par cette voie

comme il arrive quelquefois chez les chats, pour des articles isolés du *Tœnia crassicollis*, qui est une espèce à tête armée fort analogue au *Tœnia serrata.*

EXPLICATION DE LA PLANCHE Ire

Fig. 1. Grossie 300 fois, Spongille ou éponge d'eau douce, portion écrasée entre deux plaques de verre et montrant rassemblées des spicules de diverses formes, savoir: les unes (*a*), en plus grand nombre, lisses et fusiformes, d'autres (*b*) avec des nœuds ou (*c*) avec des inflexions; quelques-unes montrent aussi l'apparence d'un canal creux. Des spicules (*d*) beaucoup plus petites sont plus ou moins courbes et hérissées de pointes. Au milieu on voit une portion de la matière animale vivante.

Fig. 2. Parcelles vivantes détachées de la spongille et se mouvant, à la manière des amibes, sur la plaque de verre couverte d'eau *a*, *b* et *c* montrent les formes différentes sous lesquelles se présente une même parcelle à quelques minutes d'intervalle.

Fig. 3. Groupe de parcelles vivantes de la spongille, montrant sur son contour des filamens flagelliformes très fins.

Fig. 4. Plusieurs expansions glutineuses, diaphanes, et parcelles montrant des expansions digitées plus longues, et se mouvant dans le sens indiqué par la flèche.

Fig. 5. *Halisarca*, nouveau genre de la famille des éponges, formant des plaques charnues, rougeâtres à la base du *Fucus palmatus.* Parcelles vivantes, détachées de la masse et montrant des expansions nombreuses filiformes.

Fig. 6. *Volvax vegetans* M. (*Anthophysa* Bory): — *a.* vaisseaux terminés par les rosaces d'animalcules (grossi 240 fois); — *b.* une seule rosace sur son support (grossie 450 fois); — *c.* un seul animalcule détaché.

Fig. 7 *a-b. Hexamita* (grossi 1000 fois), nouveau genre d'infusoires de la famille des Monadaires, présentant en avant quatre filamens flagelliformes très longs, et terminée en arrière par deux prolongemens, portant chacun un filament, avec quelquefois un troisième prolongement intermédiaire: il se trouve dans l'eau de marais recueillie depuis vingt-quatre ou quarante-huit heures, et dans laquelle sont déjà morts des larves d'insectes ou d'autres animaux.

Fig. 8. Zoospermes de *Triton palmipes* (grossi 320 fois:—*a.* zoosperme traversant le liquide et se mouvant d'un mouvement ondulatoire; — *b.* zoosperme qui se roule sur lui-même, sans changer de place: les parties, rapprochées et comme pressées ensemble dans ce mouvement, montrent cependant encore partout les ondulations du filament accessoire, suivant la direction indiquée par la flèche;—*c.* portion de zoosperme, pour montrer comment le filament accessoire peut se séparer du filament principal dans une certaine étendue.

Fig. 9. Zoosperme du Crapaud (*Bufo cinereus*), grossi 400 fois: il se compose d'une partie solide, longue de 23 à 30 millièmes de millimètre, amincie en avant, renflée en manière de tête par derrière, et terminée par un filament très délié, long de 43 millièmes de millimètre, servant seul à la locomotion. Il est figuré ici pour faire voir la différence qui existe entre les zoospermes de Salamandre et ceux des autres Batraciens. Czermak et ses prédécesseurs, n'ayant pu voir le filament terminal, avaient cru que le renflement devait être la tête du zoosperme, et que la partie amincie antérieure est sa queue.

Fig. 10. Œufs de *Tœnia cucumerina* (grossi 600 fois; montrant à l'intérieur l'embryon, qui se meut, en se contractant dans un sens et dans l'autre, et en rapprochant ses crochets, qu'on voit alternativement dans les positions *a*, *b*: en même temps on voit au dessous des crochets deux masses glanduleuses symétriques; — *c.* un crochet séparé.

NOUVELLES OBSERVATIONS *sur le parallèle des extrémités, dans l'Homme et les Quadrupèdes,*

Par M. FLOURENS.

L'analogie des membres supérieurs et inférieurs a frappé, de bonne heure, tous les observateurs; il a suffi, pour ainsi dire, d'y regarder pour retrouver toutes les parties d'un membre dans l'autre, l'*épaule* dans la *hanche*, le *bras* dans la *cuisse*, l'*avant-bras* dans la *jambe*, la *main* dans le *pied*, les diverses parties de la *main* dans les diverses parties du *pied*, le *carpe* dans le *tarse*, le *métacarpe* dans le *métatarse*, les *doigts* dans les *orteils*.

Il a été plus difficile de rapporter individuellement chaque os d'un membre à chaque os de l'autre. Chose étrange, on ne sait pas encore s'il faut comparer ensemble l'*humérus* et le *fémur* du même côté, ou l'*humérus* d'un côté et le *fémur* de l'autre; on ne sait pas quel est celui des deux os de l'*avant-bras*, le *radius* ou le *cubitus*, qu'il faut comparer à tel ou tel des deux os de la *jambe*, le *tibia* ou le *péroné*.

Vicq-d'Azir, dans un mémoire célèbre (1), prétend « qu'une extrémité antérieure répond et ressemble principalement à la postérieure du côté opposé »; et M. Cuvier répète l'assertion de Vicq-d'Azyr : « C'est la droite d'une paire, dit-il, qu'il faut comparer à la gauche de l'autre. »

Mais il est aisé de faire voir que cette opinion d'une analogie renversée, proposée par Vicq-d'Azyr, n'est nullement fondée; et que, tout au contraire de cette opinion, ce sont les deux extrémités du même côté qui se reproduisent l'une l'autre, et qu'il faut comparer l'une à l'autre.

En effet, si, détachant, par exemple, l'extrémité antérieure

(1) Vicq-d'Azyr, *Mémoire sur le parallèle des extrémités dans l'homme et les quadrupèdes.*

droite d'un squelette, on la compare avec l'inférieure du même côté, la *main* étant dans la pronation, sans rotation du *radius*, on a un rapport exact de la main avec le pied; à la main comme au pied, les pouces sont en dedans, les petits doigts en dehors, etc.; mais alors l'*humérus* et le *fémur* sont en opposition complète : le *fémur* a sa tête en dedans, son *grand trochanter* en dehors, etc., tandis que l'*humérus* a sa tête en dehors, sa *grosse tubérosité* en dedans, etc. Ainsi, dans ce premier cas, où l'on compare les deux extrémités du même côté, lequel cas est celui qu'a voulu corriger Vicq-d'Azyr, on a un rapport exact, direct, de la *main* avec le *pied*, mais un rapport inverse de l'*humérus* avec le *fémur*.

Si l'on compare, au contraire, à l'exemple de Vicq-d'Azyr, l'extrémité antérieure gauche avec l'extrémité postérieure droite, la *main* étant toujours dans la pronation, et toujours sans la rotation du *radius* (c'est-à-dire par l'inversion du membre entier, et comme elle s'opère sur le squelette), on rétablit les rapports directs du *fémur* avec l'*humérus*, mais on renverse ceux de la *main* avec le *pied*. Ainsi, toujours un renversement : dans le premier cas, à la partie supérieure, et dans le second, à la partie inférieure des extrémités.

Si enfin on compare les deux extrémités du même côté, la *main* étant dans la pronation, mais par son mécanisme vrai, naturel, le seul possible sur le vivant, par la rotation du *radius*, on a partout des rapports directs; par l'effet seul de ce mécanisme, l'*humérus*, le *fémur*, la *main*, le *pied* du même côté, toutes ces parties se trouvent tournées dans le même sens; et ce même sens de toutes les parties correspondantes est précisément ce qui constitue la solution réelle de la difficulté, et la preuve démonstrative de l'analogie cherchée.

La longue indécision des anatomistes touchant les rapports réels des membres supérieurs et inférieurs, ne tenait donc qu'à l'oubli, dans des comparaisons faites sur le squelette, du mécanisme vrai de la pronation de la *main* par la rotation du *radius*; et la simple restitution de ce mécanisme suffit pour rendre, comme je viens de le dire, à toutes les parties correspondantes une position semblable.

Or, dans cette position semblable de toutes les parties des deux extrémités du même côté, donnée par le mécanisme vrai de la pronation de la main, le *radius* répond au *tibia*, et le *cubitus* au *péroné*. C'est justement le contraire de ce qu'a pensé Vicq-d'Azyr, qui assimile le *cubitus* au *tibia* et le *radius* au *péroné*. Mais, indépendamment de la raison décisive, tirée du vrai mécanisme de la pronation de la main, combien d'autres raisons encore ne se présente-t-il pas contre l'opinion que je réfute, les unes prises de l'anatomie même de l'homme, et les autres de l'anatomie comparée.

Dans l'*Homme*, l'os essentiel de l'avant-bras, l'os qui continue le bras, l'os qui porte la main, est le *radius*; le *cubitus* n'est là que pour, d'une part, élargir la surface des insertions musculaires, et, de l'autre, prêter un appui solide au membre pendant la rotation de l'os principal, du *radius*. De même, au membre inférieur, l'os essentiel de la jambe, l'os qui continue la cuisse, l'os qui porte le pied, est le *tibia*. Plus évidemment encore qu'au membre supérieur, le *péroné* n'est là que pour l'agrandissement des surfaces musculaires; il ne prend aucune part à l'articulation avec le fémur; il n'en prend qu'une latérale avec le pied.

Dans les animaux, le rôle subordonné du *cubitus* et du *péroné*, et par suite leurs rapports respectifs, deviennent plus incontestables encore, s'il est possible. Déjà, dans les *Chauve-souris*, dans les *Galéopithèques*, le *cubitus* n'est plus qu'un filet très grêle; ce même *cubitus* ne se montre plus qu'en vestige dans les *Ruminans*, dans les *Solipèdes*; le *péroné*, déjà très grêle dans les *Chauve-souris*, déjà simple rudiment styloïde dans le *Cheval*, manque à-peu-près tout-à-fait dans plusieurs *Ruminans* (1), ou n'y est représenté que par un petit os qui forme la malléole externe; ce même *péroné* est toujours imparfait dans les *Oiseaux*, etc.

Que l'on consulte donc ou l'*Homme* ou les *animaux*, on voit

(1) Je dis *plusieurs Ruminans*; car, dans le *Renne*, l'*Elan*, le *Daim*, le *Cerf de Timor*, etc., on trouve, outre l'os de la malléole externe, un *rudiment styloïde du péroné*, attaché, comme dans les *Solipèdes*, au côté externe de la tête du tibia.

que le *radius* répond au *tibia*, le *cubitus* au *péroné;* et, ce qui ajoute le dernier trait à ce qui vient d'être dit, c'est que, dans la pronation naturelle, quoique temporaire, de l'*Homme*, les deux os de l'avant-bras sont un peu croisés, comme ils le sont dans la pronation constante des animaux.

Mais on demandera sans doute ce que devient la *rotule* dans ma manière de voir. La *rotule*, selon Vicq-d'Azyr, répond à l'*olécrane*. Ces deux os se répondraient en effet, du moins par la position qu'ils prendraient alors, le membre antérieur droit étant comparé, comme le veut Vicq-d'Azyr, au membre postérieur gauche ; mais vous remarquerez que l'*olécrane* forme une véritable apophyse, c'est-à-dire une véritable partie du *cubitus*, tandis que la *rotule* n'a nul rapport possible avec le *péroné*(1). La *rotule* est donc un os particulier, sans nulle analogie réelle avec l'*olécrane*, simple os sésamoïde, placé dans le tendon du *triceps crural* pour faciliter le jeu de ce tendon sur le fémur, comme, précisément à l'opposite, c'est-à-dire à la partie postérieure des condyles, il s'en développe si souvent dans le point de chaque tendon des *jumeaux* qui répond aux condyles.

Il ne reste plus qu'à montrer les rapports des os de l'*épaule* avec ceux de la *hanche*. Vicq-d'Azyr avait déjà comparé d'une manière générale l'épaule à la hanche. Les progrès de l'*Ostéologie comparée* ont permis, depuis, de retrouver chacun des trois os de l'*épaule*, l'*omoplate*, le *coracoïdien*, la *clavicule*, dans chacun des trois os de la *hanche*, l'*iléon*, l'*ischion* et le *pubis*.

J'ajoute que l'exemple des *oiseaux* met l'analogie respective de ces différens os dans tout son jour. L'*omoplate*, l'*iléon*, y sont situés en haut et parallèlement à l'épine du dos; viennent ensuite à l'*épaule*, le coracoïdien, à la *hanche*, l'*ischion;* et puis la *clavicule*, vulgairement *fourchette*, et le *pubis*, filet détaché comme la *clavicule*, et à qui il ne manque que de s'unir par son bout libre au filet opposé, pour former, comme la *clavicule*, une *fourchette* ou *petite fourche*.

(1) Pas même par le tendon du *triceps crural*, lequel s'insère non au *péroné*, mais au *tibia* et au *tibia* seul.

Donc, dans la comparaison générale des extrémités supérieures et inférieures, ce sont les *extrémités du même côté* qui doivent être comparées ensemble; donc, dans la comparaison des deux os de l'avant-bras aux deux os de la jambe, c'est le *tibia* qu'il faut comparer au *radius*, et le *cubitus* au *péroné*; donc enfin, dans l'épaule comparée à la hanche, c'est l'*omoplate* qui répond à l'*iléon*, le *coracoïdien* à l'*ischion*, et le *pubis* à la *clavicule*. (1)

Quant à la comparaison de la main avec le pied, Vicq-d'Azyr a donné le rapport exact des os du carpe et du tarse. Le *pisiforme* et le *pyramidal*, réunis, répondent au *calcanéum*, le *semilunaire* à l'*astragale*, et le *scaphoïde* au *scaphoïde*. Pour la seconde rangée, il ne peut y avoir de difficulté. Le *trapèze*, le *trapézoïde*, le *grand os*, répondent évidemment aux trois *os cunéiformes*, et le *cuboïde* répond à l'*os crochu*.

Le doute, s'il y a doute, ne peut donc porter que sur la première rangée; et, dans cette première rangée même, que sur un seul point, savoir, le rapprochement des deux *scaphoïdes*. Or, supposez le *sémilunaire* grandi à la main, comme l'*astragale* l'est au pied, il repoussera nécessairement le *scaphoïde*, il le portera en avant; et, ce qui le prouve, c'est l'allongement du pouce du pied, comparé au pouce de la main, allongement qui n'a, en effet, d'autre cause que le déplacement du *scaphoïde*, son transport en avant, et sa position sur la même ligne que les autres os du pouce; car chacun de ces autres os, pris séparément, est peut-être, proportionnellement, plus court au pouce du pied qu'au pouce de la main.

Je ne parle ni de la comparaison du *métacarpe* et du *métatarse*, ni de la comparaison des *doigts* et des *orteils*; l'analogie de toutes ces parties les unes avec les autres, de chaque os du *métacarpe* avec chaque os du *métatarse*, de chaque *doigt* avec chaque *orteil*, est trop évidente.

(1) Je n'ai pas parlé de l'opposition des angles que font les articulations des deux extrémités du même côté, comparées ensemble; car ce n'est pas là une difficulté réelle. Le sens quelconque des articulations ne change évidemment rien à l'essence des os, et par conséquent à leurs analogies. D'ailleurs, dans la manière même de voir de Vicq-d'Azyr, l'angle de l'articulation de la main en pronation est encore opposé à celui de l'articulation du pied.

J'ajoute seulement que, dans les *Singes*, où le *carpe* a neuf os, deux os du *carpe* répondent à l'*astragale* (le *semilunaire* et le *surnuméraire*), comme deux au *calcanéum* (le *pyramidal* et le *pisiforme*).

Je ne me suis occupé, dans cet article, que du rapport des *os* dans les deux extrémités comparées; je m'occuperai, dans un autre, du rapport des *muscles*, des *nerfs* et des *vaisseaux*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 3.

Fig. I. Jambe ou extrémité inférieure droite.

a. Le fémur.
b. Le tibia.
c. Le péroné
d. Le gros orteil.
e. Le petit orteil.

Fig. II. Bras ou membre supérieur droit, en pronation par la rotation, non du *radius* seul, mais du membre entier.

a. L'humérus.
b. Le radius.
c. Le cubitus.
d. Le pouce.
e. Le petit doigt.

Nota. Dans ce parallèle des deux extrémités du même côté, tel que le faisaient les anciens, le *fémur* et l'*humérus* sont en sens inverse : l'un a sa *tête* à droite ; l'autre l'a à gauche, etc. ; mais toutes les parties de l'*avant-bras* et de la *jambe* proprement dite se correspondent : le pied a le *gros orteil* en dedans et le *petit* en dehors ; la main a le *pouce* en-dedans, le *petit doigt* en-dehors, etc. ; le *tibia* répond au *radius*, le *péroné* au *cubitus*, etc.

Fig. III. Bras ou membre supérieur gauche, en pronation par la rotation, non du *radius* seul, mais du membre entier.

a. L'humérus.
b. Le radius.
c. Le cubitus.
d. Le pouce.
e. Le petit doigt.

Nota. Dans ce parallèle, proposé par Vicq-d'Azyr, de l'extrémité supérieure d'un côté avec l'extrémité inférieure de l'autre, la correspondance du *fémur* et de l'*humérus* est rétablie ; mais tous les rapports de la *jambe* proprement dite et de l'*avant-bras* sont renversés : le pied a son *pouce* en-dedans et son *petit doigt* en-dehors ; à la main, c'est tout le contraire, le *pouce* est en-dehors, le *petit doigt* en-dedans : le *radius* répond au *péroné*, le *cubitus* au *tibia*, etc.

Fig. IV. Bras droit en pronation par le mécanisme vrai, c'est-à-dire par la rotation seule du *radius*.

a. L'humérus.
b. Le radius.
c. Le cubitus.
d. Le pouce.
e. Le petit doigt.

Nota. Dans ce nouveau parallèle, que je propose, la correspondance règne partout : l'*humérus* et le *fémur* ont leurs têtes tournées du même côté ; et, soit à l'*avant-bras*, soit à la *jambe*, tous les rapports reparaissent. Au pied, comme à la main, le *gros doigt* est en-dedans, et le *petit* en-dehors ; le *radius* répond au *tibia*, le *cubitus* au *péroné*, etc.

Fig. V. Colonne vertébrale, os de l'épaule et os de la hanche d'un jeune *Paon*.

1. 1. 1. Colonne vertébrale.
a. Omoplate.
b. Coracoïdien.
c. Clavicule.
a. Iléon.
b. Ischion.
c. Pubis.
d. Prolongement terminal du pubis.

Nota. A l'*épaule* et à la *hanche*, les os correspondans sont, à dessein, marqués des mêmes lettres : *d* est le prolongement du *pubis* d'un côté, qui, se portant vers celui du côté opposé, reproduit la disposition en *fourche* de la *clavicule*.

Observations *sur une nouvelle espèce de Floscularia*,

Par M. Peltier.

Dans la deuxième section de la classe des Rotateurs de sa classification des Infusoires, M. Ehrenberg a placé dans l'ordre des Cuirassés la famille des Floscularia ; il nomme cette section *Schizatrocha, roue divisée*, dont voici les caractères, tirés de la *Floscularia proboscidea* : « Floscularia major, urceolo gelatinoso, pellucido, cylindrico, lobis rotatoriis brevius ciliatis 6, proboscidem mediam ciliatam ambeuntibus.

Dans son troisième mémoire, en 1834, il a dessiné l'espèce qu'il a nommée *Floscularia ornata* ; il lui donne six faisceaux

et un tube gélatineux pour enveloppe, dans lequel se retire l'animal dans sa contraction. Depuis quelques années, j'ai trouvé dans les eaux du bois de Meudon un animal ayant la plus grande ressemblance avec la *Floscularia ornata* du savant allemand, mais qui en diffère par des caractères si tranchés, qu'il est impossible de les confondre. L'animal que j'ai trouvé ne peut se classer parmi les Rotateurs, d'après le sens que l'on donne généralement à ce mot; ses cils s'ouvrent lentement, et restent dans un repos complet pendant tout le temps de leur épanouissement; la division est pentagone et non sexagone; il n'a pas d'enveloppes gélatineuses, ni de mandibules dentées. Ne pouvant rapprocher le sujet de mon observation avec la *Floscularia ornata*, je me bornerai à en donner la description, laissant à M. Ehrenberg le soin de lui assigner sa place dans sa classification.

Dans le mois d'août 1832, je trouvai dans l'eau d'un fossé du bois de Meudon une espèce de Polype dont je n'avais vu la description nulle part. Sa forme était celle d'un vase membraneux très ouvert et d'une grande transparence; son bord festonné présentait cinq têtes armées de bras contractiles; l'ouverture de ce vase était formée d'une membrane diaphane sous laquelle était un corps granuleux ovoïde, ne remplissant que le sixième environ de l'espace intérieur, le reste ne paraissant contenir aucune substance organisée; il était porté par un pédoncule assez court, qui paraissait formé de la prolongation de la membrane générale. Chaque tétine poussait des bras plus ou moins nombreux; cinq au moins étaient toujours en élongation pour chacune d'elles, et différemment prolongés, les uns en rétraction, les autres en extension. En les regardant par leur extrémité, on voyait que ces bras étaient tubulés; leurs mouvemens étaient lents et progressifs, il n'y avait nulle part de contraction brusque; quelquefois on apercevait un léger frémissement dans le corps ovoïde, puis il reprenait sa première immobilité. Pendant le cours de cette année, je vis un assez bon nombre de ces petits Polypes, tous à-peu-près au même degré d'organisation.

Dès le mois d'avril 1833, je retournai puiser de l'eau au même endroit, dans l'espoir de recueillir de nouveau cet animalcule.

Ce fut en vain qué je le cherchai et que je l'ai cherché depuis. Mais si je ne pus retrouver ce Polype tel que je l'avais rencontré l'année précédente, j'en trouvai une autre espèce qui avait avec lui une grande analogie, mais qui en différait par des points tellement importans, qu'il n'était pas possible de les confondre. Il avait, comme le précédent, une bouche armée de cinq tétines; mais au lieu de bras contractiles en nombre assez limité, elles étaient ornées chacune d'un pinceau de soies excessivement longues et déliées qui s'ouvraient en éventail concave, de manière à former un immense entonnoir où venaient se prendre les petits animaux. Ces soies n'avaient plus de ces contractions, ni de ces élongations qui pussent les rapprocher des bras des Hydres; elles n'avaient aucun mouvement en propre, et n'agitaient pas le liquide: leur immobilité permettait de les voir constamment jusqu'à leur dernière extrémité. A un grossissement de 250 fois en diamètre, leur grosseur paraissait être celle d'un fil de cocon dédoublé. Le déplacement de ces cils n'avait lieu que par la contraction ou l'extension de la bouche qui les ramenait en faisceau ou les ouvrait en un large cône. Le disque intérieur ne remplissait pas encore toute la cavité membraneuse; cependant il était plus considérable que celui du Polype de l'année précédente: il remplissait la moitié du corps, et contenait beaucoup de matière verte. Le pédoncule, plus allongé, se contractait quelquefois sur lui-même et ôtait à cet animal l'immobilité du premier.

En 1834, je le retrouvai au même endroit, mais plus avancé en organisation. Ses contractions sur son pédoncule étaient plus promptes, plus nombreuses; la membrane formant la cavité buccale était très contractile: elle se contractait dans les deux sens; par les contractions latérales, l'amplitude de la cavité était diminuée, et, par celles qui étaient longitudinales, il se formait un pli rentrant au milieu qui fermait tout-à-fait la moitié inférieure de cette cavité. C'est par la pression de ce pli membraneux sur la proie, que cet animal la fait pénétrer de force dans le corps granulé. Ce dernier remplissait alors tout l'espace intérieur, et les granules qui le composaient se massaient quelquefois et changeaient de position.

Je ne pus me procurer cet animal en 1835, mais je l'ai retrouvé en 1836, à-peu-près tel que je l'ai laissé en 1834. Cependant il est plus gros; quelques individus ont jusqu'à deux millimètres dans leur extension complète du bout du pédoncule à l'extrémité des soies; il est plus actif, plus vorace, plus riche en cils; une des tétines a un prolongement mobile que je n'avais pas encore remarqué : en résultat, il a fait encore quelques progrès, mais plus faibles que ceux des années précédentes.

Lorsque de petites Cyclides pénètrent dans l'espace limité par les soies immobiles, elles sont comme irrésistiblement entraînées vers l'orifice largement ouvert; souvent on les voit rétrograder, fuyant cette ouverture; mais aussitôt, elles y sont repoussées par une force qu'on ne peut apprécier, puisque l'animal et ses tentacules restent complètement immobiles : bientôt la cyclide pénètre dans la cavité buccale, s'y promène en tous sens; on voit parfois de petits mouvemens contractiles, selon qu'elle touche telle ou telle portion de la membrane. Enfin, lorsque, dans ses mouvemens divers, elle parvient à toucher certain point au centre du corps ovoïde, aussitôt l'animal contracte la membrane annulaire dont nous avons parlé, la rapproche du corps granulé, et par son moyen y fait entrer l'animalcule. Si ce dernier est petit, un faible mouvement de cette membrane suffit pour l'y faire pénétrer, tandis que si cet animalcule est quelque peu résistant par sa grosseur, la contraction est complète, les soies sont rapprochées en faisceau et le pédoncule contracté. A la suite de cette introduction de la proie, un mouvement tumultueux a lieu entre les globules intérieurs, et la Cyclide broyée disparaît aussitôt. Lorsque l'animal englouti est gros et résistant, on le voit se débattre pendant quelque temps au milieu de cette masse, puis disparaître tout-à-coup : j'en ai vu un résister une minute et demie et parcourir en tous sens la cavité du corps. Tant que l'animal ne touche pas la partie au centre du corps oval, la contraction n'a pas lieu; on voit frémir la membrane, mais elle n'exécute pas le mouvement nécessaire à l'introduction de l'animalcule dans le corps. Lorsque le hasard n'amène pas le petit animal à toucher cette partie et à s'y placer, lorsque depuis long-temps il tourmente le Polype par son con-

tact inutile, ce dernier se contracte sur son pédoncule, le vestibule à moitié ouvert, afin de se débarraser d'un hôte incommode. Si l'animalcule n'est pas du goût du Polype, ou s'il ne pouvait l'ingester à cause de sa grosseur, il se contracte de la même manière pour le chasser du vestibule. Son pédoncule paraît être une prolongation de la membrane générale, car j'ai vu quelques-uns des granules du corps y pénétrer pendant la contraction et en ressortir pendant l'extension; il est formé de plusieurs rangs superposés d'anneaux musculaires qui s'enchâssent les uns dans les autres pendant la contraction.

Le 15 octobre de cette même année, au moment où je l'observai, un de ces *Floscularia* se contracta vivement et toucha, du milieu du corps, un des aiguillons d'une Arcelle scutelliforme (*Arcella aculeata* Ehr.). La membrane en fut déchirée, et il s'écoula une partie de la substance intérieure, avec un certain nombre de granules colorés qui y sont mêlés. Ce Polype resta un moment demi-épanoui, courbé légèrement, la partie convexe du côté blessé, puis peu-à-peu la déchirure se ferma, et l'animal reprit toutes ses allures habituelles. Cet accident heureux me fit assister à la sortie d'une portion de la substance intérieure, telle que je l'apercevais à travers les parois, et que je suivais du dedans au dehors, conservant toujours sa même apparence.

Près de ces *Floscularia*, on voit souvent des corps ovoïdes assez gros, que M. Ehrenberg désigne comme des paquets d'œufs. J'ai long-temps cherché à m'assurer de la nature de ces corps; je les ai vus se former peu-à-peu de la masse et dans la masse granulée du corps, et sortir par une ouverture latérale postérieure, qu'on ne peut voir qu'au moment de l'expulsion. Ces corps ne restent point attachés à l'animal; ils sont immobiles dans le voisinage, et ne s'attachent aux autres corps qu'à cause de leur état glutineux. Il ne se fait aucun travail dans leur intérieur : ils restent complètement dans le même état pendant quelque temps, puis on cesse de les retrouver. Voulant m'assurer de la cause de cette disparition, j'en ai suivi quelques-uns tout le temps nécessaire pour les voir disparaître. Après plusieurs jours d'existence, je les vis s'amincir, puis bientôt après

s'échancrer dans une de leurs parties; arrivés à ce point d'altération, la dissolution complète ne se fait plus long-temps attendre, et on ne voit à leur place qu'un amas informe dont les parties n'ont plus de solidarité. N'ayant vu aucun mode de déjection, je suis porté à regarder ces corps comme des paquets d'excrémens; cependant, comme il se pourrait que leur décomposition sous le microscope provînt de leur emprisonnement dans une seule goutte d'eau, je pense qu'il est nécessaire de recourir à de nouvelles observations pour décider de leur nature.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 4.

La figure 1re représente l'espèce de Polype que je trouvai en 1832, et que je ne retrouvai plus depuis.

La figure 2 représente la *Floscularia*, que je trouvai dans ce même fossé, où j'avais trouvé le Polype précédent: elle est représentée dans son épanouissement.

La figure 3 est la même *Floscularia* dans l'état contracté.

Recherches *sur la présence de l'urée dans les différentes parties du corps des animaux autres que l'urine*,

Par M. R. F. Marchand. (1)

§ I. *Sur la présence de l'urée dans le sang à l'état normal.*

Une question importante à résoudre pour la physiologie, est celle de savoir si, dans l'organisme animal, les organes sécréteurs forment les substances qu'ils sécrètent, ou bien s'ils les isolent seulement du sang où elles existeraient déjà toutes formées. Cette dernière opinion a été adoptée par la plupart des chimistes, en tête desquels il faut ranger M. Chevreul; et, de-

(1) Trad. de l'allemand, et tirées du journal de Erdemann Für Prækische Chemie, B. xi s. 449.

puis que MM. Prévost et Dumas ont démontré la présence de l'urée dans le sang après l'extirpation des reins, elle s'est appuyée surtout sur l'histoire de la sécrétion urinaire. Cependant les physiologistes soutenaient l'opinion contraire, et cherchaient à combattre les chimistes avec leurs propres armes en leur demandant de démontrer la présence de l'urée dans le sang sans extirpation préalable des reins. MM. Mitscherlich, Gmelin et Tiedemann se sont occupés de ce sujet en dernier lieu, et, après s'être assurés qu'on peut reconnaître la présence de $\frac{1}{250}$ d'urée dans le sang, ils ont recherché cette substance dans dix livres de sang de vache, mais sans pouvoir en constater la présence; du reste, ils ne spécifient pas si leur expérience a été faite sur du sang artériel ou sur du sang veineux.

Les autorités que je viens de citer ne peuvent laisser aucun doute sur l'exactitude des résultats énoncés, et je n'aurais pas entrepris à mon tour des recherches à ce sujet, si je n'avais pensé que je pourrais modifier la marche suivie par mes devanciers. MM. Prévost et Dumas pensent que si l'on ne découvre pas l'urée dans le sang à l'état normal, cela dépend de ce que le travail sécrétoire étant continuel, l'urée ne se trouve qu'en petite quantité dans le sang, et peut alors échapper facilement à l'observation du chimiste. Il m'a donc paru nécessaire de faire l'expérience de manière à satisfaire aux deux conditions suivantes : 1° tirer à un animal, dans le temps le plus long possible, la plus grande quantité possible de sang; 2° le tirer du vaisseau situé le plus près possible des reins. Du reste, quoique tout le sang ne traverse pas les reins, mais continue sa route dans l'aorte descendante sans avoir été dépouillé de son urée; il est évident que la quantité absolue d'urée contenue dans ce liquide doit être moins considérable au-dessous qu'au-dessus de l'origine des vaisseaux rénaux.

L'expérience a été exécutée de la manière suivante : on a ouvert à un chien grand et bien portant l'abdomen du côté gauche; on a adapté dans l'*aorte*, à-peu-près un demi-pouce au-dessus de l'origine des artères rénales, une canule en laiton assez étroite; puis on a pratiqué une ligature autour de l'aorte, au-dessous de ces vaisseaux, de sorte que tout le sang de cette

artère a été forcé de s'écouler par la canule. Après une heure environ, l'animal est mort, et le sang ainsi obtenu pesait à-peu-près trois livres. Mais en faisant l'opération, une hémorrhagie avait eu lieu. On a débarrassé le sang de sa fibrine en l'agitant fortement avec des pierres; la fibrine a été lavée avec de l'alcool, on a ajouté cette dissolution alcoolique au reste du sang, et le tout a été évaporé au bain-marie; puis on a recherché la présence de l'urée dans ce liquide d'après le procédé de MM. Mitscherlich, Gmelin et Tiedemann. Cependant je n'ai pu en découvrir aucune trace, quoique des expériences préalables m'eussent fait voir qu'on en pouvait démontrer dans le sang, même $\frac{1}{400}$.

Il me paraissait curieux de constater quelle est la substance qui nous empêche de découvrir la présence de l'urée dans le sang, renfermant moins de $\frac{1}{40}$ de cette matière. Je pensai d'abord à l'albumine, qui, par sa coagulation, doit empêcher la séparation de l'urée, et, pour m'en assurer, j'ai fait un mélange de 200 grains de sérum et de 1 grain d'urée; j'ai évaporé le liquide au bain-marie, et j'ai ensuite séparé de l'urée par le procédé ordinaire. Mais quoique j'aie opéré avec toutes les précautions possibles, je n'ai pu obtenir que $0^{gr},2$ d'urée. Il est difficile d'expliquer ce qu'est devenu le reste de l'urée; on ne peut pas admettre qu'elle se combine chimiquement avec l'albumine ou avec les sels qui se trouvent dans le sang, et dont la quantité est très peu considérable; de sorte que si même une combinaison pouvait avoir lieu, la perte qui en serait résulté n'aurait pu être à beaucoup près aussi grande. J'ai pris ensuite 12 grains de fibrine fraîche; je l'ai traitée par l'éther pour séparer la matière grasse qui lui adhère, puis je l'ai fait macérer dans l'acide acétique et je l'ai dissoute dans de l'eau bouillante. J'ai ajouté au liquide ainsi obtenu $0^{gr},5$ d'urée, et je n'ai pu en retirer ensuite que $0^{gr},25$. Cette perte est très considérable, et doit provenir en partie d'une réaction que l'acide acétique a exercé sur l'urée. Enfin j'ai étudié la manière de se comporter de l'urée envers la matière colorante, et, pour cela, j'ai mêlé 10 grains de matière colorante desséchée à 40° avec 0 ,5 d'urée, et j'ai dissous le tout dans l'eau, en chauffant la dissolution jusqu'à 70° ou 86°: elle s'est alors coagulée. J'ai séparé de

la dissolution filtrée $0^{gr},28$ d'urée, et des eaux de lavage du coagulum encore $0^{gr},12$, ce qui nous démontre que la matière colorante est de tous les principes du sang celle qui retient le moins d'urée.

Ces expériences nous démontrent que c'est sans contredit l'albumine qui embarrasse principalement dans la recherche de l'urée dans le sang, et une autre expérience que j'ai entrepris a confirmé cette opinion. Ainsi, dans les liquides hydropiques dans lesquels j'ai pu découvrir la présence de l'urée, la quantité d'albumine n'excédait pas 3 à 4 pour cent; mais quand, dans un autre cas, cette quantité s'est élevée à 14 pour cent, je n'ai pu découvrir des traces d'urée; cependant ce liquide ne contient pas les autres principes constituans du sang qui dans ce liquide s'opposent à la constatation de l'urée : il contient, à la vérité, des sels; mais il est impossible d'attribuer à ceux-ci une si forte réaction.

Malgré ces résultats négatifs, on est bien porté à admettre la préexistence de l'urée dans le sang, et cela d'autant plus qu'un calcul simple nous prouve combien les quantités d'urée dans ce liquide peuvent être minimes, de sorte qu'il paraîtrait, en effet, presque impossible de découvrir sa présence dans le sang à l'état normal. Pour faire ce calcul, prenons les données que nous fournit l'homme, et qui ont été les mieux constatées. L'urine de l'homme contient généralement 3 pour cent d'urée; si on admet qu'un homme sain émet 3 livres d'urine (quantité déjà bien considérable), il émet pendant vingt-quatre heures à-peu-près une once et demie d'urée. Il est nécessaire que toute l'urée qui se forme dans l'économie soit séparée, sans quoi elle s'accumulerait quelque part, et notamment dans le sang, comme cela s'observe dans certaines maladies. Ainsi pendant vingt-quatre heures il se forme une once et demie d'urée : rien ne nous prouve que la formation ne se fasse pas régulièrement et qu'elle soit plus forte dans un temps de la journée que dans

(1) La promptitude avec laquelle le sang se débarrasse des substances qui lui sont étrangères est démontrée par la présence de cyanose, de fer et de potassium jaune dans l'urine, quelques minutes après l'avoir pris; il n'y a rien d'étonnant si l'organisme éloigne l'urée qui lui est étrangère aussi vite que le sel cité.

un autre. On pourrait croire qu'après avoir pris des alimens, la formation de ce corps devrait se faire plus activement; mais je prouverai plus bas qu'il n'existe aucun rapport entre les deux phénomènes de la digestion et de la formation de l'urée. Si, par conséquent, dans les vingt-quatre heures il se forme dans toute la masse du sang une once et demie d'urée, lesquels sont continuellement séparés, au moins en grande partie, il ne peut se trouver dans toute la masse du sang pendant une heure que la 24e partie de cette once et demie. Si on admet que, terme moyen, l'homme a 20 livres de sang, ce qui est ordinairement le cas, on voit qu'une livre contiendra pendant vingt-quatre heures le 20e de l'once et demie d'urée; pendant une heure, $\frac{1}{2024} = \frac{1}{480}$ de cette même quantité, c'est-à-dire le $\frac{1}{320}$ d'une once. Si on se procure du sang au moyen d'une saignée qui ne dure pas un quart d'heure et qui nous donne une livre de sang, on voit donc que cette livre contient seulement $\frac{1}{1280}$ d'once d'urée ou la $\frac{1}{61400}$e partie du sang employé, et on voit par conséquent en même temps qu'elle doit échapper à la recherche des chimistes. Du reste, lors même que toutes ces données seraient entachées d'erreurs, et qu'on trouverait des moyens d'éviter les obstacles embarrassans, il est clair qu'il sera encore bien difficile de ramener la proportion de $\frac{1}{61400}$ à la proportion de $\frac{1}{400}$, laquelle n'est pas encore sans difficulté pour l'expérimentateur.

L'impossibilité de découvrir la présence de l'urée dans le sang se présentant elle-même à priori (1), il paraissait donc tout-à-

(1) Le calcul de M. Marchand aurait en effet pour résultat d'éloigner, pour bien long-temps au moins, la pensée de rechercher directement l'urée dans le sang à l'état normal, puisqu'on ne pourrait espérer de le faire avec succès qu'à la condition de posséder des moyens de recherches cent cinquante à deux cents fois plus délicats que ceux que la science met aujourd'hui entre les mains des observateurs.

Mais nous ne croyons pas qu'il en soit ainsi, et les raisonnemens qui précèdent n'ont conduit M. Marchand à cette fâcheuse conclusion, que parce qu'ils renferment, ce nous semble du moins, une confusion dans les termes. Il se *forme pendant* vingt-quatre heures une once et demie d'urée; et le rein étant supposé un organe dont l'action est constante, la quantité formée sera proportionnelle au temps, on en pourra conclure qu'*il se forme* pendant *une heure* 1/24 d'once et demie d'urée; mais *il se trouve* n'est point synonyme de *il se forme*; et *il se trouve pendant*, est une locution dont nous avouons ne pas bien comprendre la signification ni les conséquences mathématiques dans le cas actuel. Nous voyons bien moins encore comment M. Marchand part de là, pour s'appuyer comme il le fait sur ce principe, auquel rien de

fait inutile de répéter l'expérience mentionnée plus haut, et qui exige une vivisection cruelle, si on n'avait pas vu bien souvent que l'expérience donne un résultat bien différent de celui auquel on s'attendait. J'ai fait usage encore d'un autre moyen pour découvrir la présence de l'urée, c'est en traitant des grandes quantités de sang l'une après l'autre avec la même menstrue, espérant par là augmenter progressivement la masse de l'urée. Mais le résultat n'a pas répondu à mon attente, ce qui dépend, non-seulement de la petite quantité de cette substance, mais aussi de ce que les substances étrangères dont elle est entourée empêchent l'action des réactifs.

Il me reste à prouver que la séparation de l'urée se fait d'une

ce qui précède ne semble conduire, *que la quantité d'urée contenue dans le sang tiré d'une artère, sera proportionnelle au temps qu'aura duré la saignée.*

Cette question toutefois ne nous semble pas être de celles qui doivent échapper nécessairement aux raisonnemens mathématiques ; mais nous sommes loin de posséder les élémens précis qui devraient servir de point de départ à un semblable calcul, et le seul but que nous puissions nous proposer dans l'état de choses où nous sommes placés, ce serait de déterminer si, comme le croit M. Marchand, les données actuelles que possède la science nous permettent de conclure que l'urée est dans le sang en quantité assez petite, pour qu'un chimiste doive renoncer à l'y chercher, soit par les procédés que l'on possède dès aujourd'hui, soit à l'aide de perfectionnemens que la science ne dût pas désespérer d'atteindre.

Le cœur bat une fois par seconde, ou 86,400 fois par jour. Or, d'après l'opinion de M. Poiseuille, on peut regarder la quantité de sang lancée à chaque ondée, premier élément dont nous ayons besoin, comme ne dépassant pas de beaucoup 1/2 once. L'aorte peut donc être considérée comme un tuyau de conduite, distribuant environ 43,000 onces de liquide par jour dans les diverses artères qui y prennent naissance. C'est dans la portion de ce liquide seulement qui traverse les artères rénales et les reins, qu'est puisée l'once et demie d'urée que rend un homme en un jour. Or, la répartition qui se fait entre les artères est en raison composée de leur surface de section, et de la vitesse qu'y possède le sang, deux élémens qui nous manquent absolument. Admettons donc comme un terme assez probable, et auquel d'ailleurs rien ne répugne dans l'état actuel de la science, que la part des artères rénales, soit d'envion 1/8 ou 1/10 de la quantité totale du sang, ce qui semblera probablement une estimation assez élevée, si l'on fait attention au nombre total des artères du même degré qu'elles et à l'importance des sept ou huit principales. Ce seraient donc environ 5,000 onces de sang qui traverseraient les reins dans un jour. Mais un élément nous manque encore, aucun fait ne nous permet de dire si le sang en traversant les reins est dépouillé complètement d'urée, ce qui n'est pas probable, ou s'il perd telle ou telle fraction seulement de la quantité qui y est contenue. Toutefois, soit r le rapport de la quantité enlevée à la quantité totale, en lui assignant des valeurs arbitraires, en supposant que ce soit la moitié, le quart, etc., nous arriverons à nous faire une idée générale de ce que peut être le rapport de l'urée au sang dans l'état normal. Le tableau suivant résume tout à-la-fois les hypothèses différentes que nous avons été

manière uniforme, et qu'elle est indépendante de l'influence de la digestion. J'ai examiné l'urine qui a été émise la nuit et peu de temps après que l'individu se fût levé du lit. J'y ai trouvé jus-

obligés d'admettre, et les résultats auxquels cette manière de raisonner le problème en question nous conduit :

Q la quantité de sang lancée à chaque ondée ;

n le nombre d'ondées dans un jour ;

$\frac{1}{R}$ le rapport de la quantité de sang qui s'écoule par les artères rénales, à la quantité totale qui sort du cœur ;

$\frac{1}{r}$ le rapport de la quantité d'urée sécrétée à la quantité totale contenue dans le sang de l'aorte ou des artères rénales ;

q la quantité d'urée sécrétée dans un jour ;

x le rapport général de l'urée au sang dans l'état normal ;

On aurait :

$$x = \frac{q R r}{Q n},$$

ou, si l'on calcule d'abord la quantité de sang, $\frac{Q n}{R}$ qui passe par l'artère rénale dans un jour, soit Q', cette quantité

$$x = \frac{q r}{Q'},$$

Nous avons admis $Q' = 5000$ onces

$q = 1$ once $1/2$;

Faisons successivement

$$\frac{1}{r} = 1 ; \quad \frac{1}{r} = \frac{1}{2} ; \quad \frac{1}{r} = \frac{1}{3} ; \quad \frac{1}{r} = \frac{1}{5} ; \quad \frac{1}{r} = \frac{1}{10},$$

il viendra

$$x = 1/3300 \quad x = 1/1650 \quad x = \frac{1}{1100} \quad x = \frac{1}{660} \quad x = \frac{1}{330}.$$

Ainsi dans le cas où la sécrétion de l'urée serait complète, ce qui est le cas le plus défavorable, le rapport serait encore 1/3300, mais il serait 1/660 si la sécrétion ne s'exerçait que sur le cinquième de la quantité totale pendant le temps si court que le sang emploie à traverser les capillaires rénaux.

Ce sont des nombres qui encore une fois n'ont aucune valeur réelle en eux-mêmes, puisque nous nous sommes fondés sur des hypothèses dont aucune n'est une donnée positive de la science; mais d'un autre côté nous ne connaissons non plus aucun fait qui prouve que l'une quelconque des valeurs hypothétiques que nous avons assignées aux divers élémens de notre travail soit trop favorable; et si l'on admet les principes sur lesquels nous nous sommes fondés, si les conséquences que nous en avons déduites paraissent rigoureuses, on conclura comme nous de ce qui précède, que *rien de ce qui est actuellement dans la science ne permet de déclarer impossible* de reconnaître la présence de l'urée dans le sang à l'état normal.

L. D.

qu'à 4 pour cent d'urée, proportion qui est plus forte que celle existant ordinairement dans ce liquide. L'urine émise deux heures après le repas, et sur laquelle la digestion pouvait par conséquent influer, ne contenait que 3,2 pour cent d'urée.

La cause pour laquelle l'urine émise le matin est plus riche en urée dépend probablement de la transpiration plus active des parties aqueuses pendant la nuit. Un autre fait à l'appui de l'opinion émise plus haut nous est fourni d'une manière indirecte par une expérience de Lassaigne (1) : ce chimiste ayant examiné l'urine d'un fou qui n'avait rien mangé ni bu pendant dix-huit jours, l'a trouvée composée des mêmes principes que celle d'un homme sain. Je n'ai pas eu l'occasion de répéter cette expérience, mais il serait à desirer qu'elle ne fût pas négligée par des médecins si un cas analogue venait à se présenter.

Cette expérience nous démontre avec la plus grande certitude que l'urée ne se forme pas immédiatement des alimens, mais de la substance déjà formée du corps animal auquel est soustraite ainsi une quantité d'azote qui est ensuite remplacée par un aliment contenant de l'azote; aussi voit-on, d'après les expériences de Magendie (2), Macaire et Marcet (3), Lassagne et Iwart (4), et Tiedemann et Gmelin (5), que le défaut d'alimens azotés détermine d'abord une maladie et ensuite la mort.

Par conséquent, si nous ne pouvons pas admettre que l'émission de l'urée soit activée par la digestion (6), il faut bien conclure que celle-ci se fait régulièrement. (7)

(1) Journal de chimie médicale.

(2) Annales de chimie. 1816. sept. p. 66.

(3) Mém. de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, t. v.

(4) Annales de chimie et physique, août 1833.

(5) Digestion, t. II, p. 183.

(6) Il y a quelque temps, M. Morin (Ann. de chim. et de phys. t. 44), a émis l'opinion que l'urée ne préexiste pas dans l'urine, mais qu'elle se forme aux dépens d'une substance qu'il appelle *urile* et de l'acide azotique. Suivant M. Morin, cet urile se trouve dans l'urine combinée au chlore. Si cela avait lieu en effet, la présence de l'urée dans l'urine ne pourrait pas être démontrée; mais ni la chimie ni la physiologie ne doivent se laisser arrêter dans leur marche par des hypothèses aussi arbitraires.

(7) L'auteur ne tient pas compte ici des belles expériences de M. Chossat sur la sécrétion urinaire, expériences qui démontrent les rapports intimes qui existent entre l'alimentation et cette sécrétion. (R.)

§ II. *Recherche de l'urée dans le sang altéré par la maladie.*

La cause de la présence de l'urée dans le sang des malades ou mieux son accumulation en quantité assez considérable pour devenir appréciable à nos analyses, peut dépendre de deux circonstances: 2° d'une formation excessivement active de cette substance ; 1° de la suppression de son émission ou séparation. On n'a pas de certitude sur l'existence de cas dus à la première de ces causes. Nous pouvons par conséquent les omettre et nous ne nous occuperons que de ceux dus à la seconde cause.

Le cas le plus simple que nous allons prendre en considération, c'est l'extirpation de reins, expérience qui a été faite et décrite par Prévost et Dumas (1), Vauquelin et Ségalas (2), Metscheslich, Tiedeman et Gmelin (3). Les trois séries d'expériences, faites par ces savans, ayant donné les mêmes résultats, il aurait été inutile de les répéter, si je n'avais espéré pouvoir en rendre les résultats encore plus évidens, et, dans cette vue, j'ai cherché principalement à empêcher la mort prompte de l'animal soumis à l'expérience, et j'ai été assez heureux pour arriver à ce but, en ne pratiquant pas l'extirpation des reins, mais en déterminant la gangrène des nerfs de ces organes par la ligature. Cette manière de procéder a plusieurs avantages. L'opération est plus facile à exécuter : elle entraîne une perte de sang moins considérable. Elle est moins douloureuse, de sorte que l'animal est moins affaibli, et reste plus long-temps en vie. J'ai choisi pour l'expérience un mouton fort et bien portant, auquel la ligature a été pratiquée à-la-fois aux deux reins, et, dès que je pus présumer admettre que la mortification était devenue complète, les ligatures furent retirées, afin de troubler le moins possible l'état normal.

Les blessures furent réunies par des sutures, et bientôt elles

(1) Annales de chimie et de physique, 2e série, t. XXIII.

(2) Journal de physiologie de Magendie, tome II.

(3) Poggendorff's Annalen XXXI.

commencèrent à se cicatriser. L'animal paraissait très mal à son aise; mais cependant, le jour de l'opération même, il mangea du pain blanc et du lait. Il a vomi à plusieurs reprises (comme dans les autres cas) un liquide chargé de beaucoup de bile. Le second jour, il était bien faible, mangeait cependant: il rendait des excrémens aqueux et vomissait de temps en temps; néanmoins il continuait à manger. J'ai réussi à prolonger de cette sorte la vie de l'animal jusqu'au quinzième jour. Il était alors bien affaibli; les vomissemens devenaient plus fréquens. Il paraissait bien près de la mort: le pouls, qui jusqu'alors était accéléré, devenait plus faible et lent. Comme il importait d'avoir la plus grande quantité de sang, on a ouvert alors les jugulaires, et fait périr l'animal par hémorrhagie. Sa mort est arrivée après l'émission de près d'une livre de sang (1). Ce sang a été soumis à l'analyse: on en a pesé avec exactitude quatre cents grains, qu'on a fait évaporer au bain-marie jusqu'à siccité, et, pour en séparer l'urée, on a suivi en général le procédé indiqué par Mitscherlich, Gmelin et Tiedeman. J'ai obtenu ainsi un peu plus de deux grains d'urée. Ensuite j'ai recherché l'urée dans le liquide vomi par l'animal, et principalement dans celui qui a été rendu pendant les derniers jours, supposant qu'il devait être plus riche en urée que ceux rendus les premiers jours. Soixante grains de ce liquide, traités par l'acide azotique, donnèrent des signes si certains de l'existence de l'urée, que je n'ai pu douter un seul instant de sa présence. J'ai trouvé à peine une trace de liquide dans la vessie de l'animal. Pendant les quinze jours qu'a duré l'expérience, il n'a même pas sécrété de l'urine, ce qui prouve que la mortification des reins a été complète.

L'idée de faire l'expérience à la manière décrite m'a été suggérée par MM. Müller et Peipers, qui ont déterminé la gangrène des nerfs des reins par la ligature, et ont empêché de la

(1) Je ne doute pas qu'on puisse prolonger la vie de l'animal bien plus long-temps; mais, n'étant pas bien exercé dans les vivisections, l'opération n'a pu être faite avec toutes les précautions desirables: la fièvre qui est résultée de l'opération a contribué pour beaucoup à diminuer les forces de l'animal.

sorte la sécrétion de l'urine; mais ces messieurs n'ont pas examiné le sang. (1)

Dans la pathologie humaine, nous rencontrons des cas pareils, quoique des changemens aussi grands que ceux qui résultent d'une telle opération ne puissent pas avoir lieu. Les cas d'une ischurie complète ne sont pas très rares, et de temps en temps, quoique moins souvent, on a l'occasion d'observer la maladie de Bright; enfin le choléra asiatique, au plus haut degré de son développement, est accompagné d'une suppression complète de la sécrétion de l'urine. Quand je m'occupais de ces recherches, cette maladie était très répandue ici à Berlin, j'ai profité de cette occasion pour répéter les expériences de Herman de Moscou (2) et de Wittstock, de Berin (3), qui, comme on sait, ont donné un résultat négatif. Je dois des remercîmens à mon ami, M. le docteur Näget, employé à l'hôpital des cholériques, pour l'appui qu'il a bien voulu me prêter; car il a même pratiqué la partie la plus difficile de cette expérience. L'analyse a été faite par le procédé ordinaire. On a soumis à l'examen une livre de sang d'un malade affecté de chaleur, qui souffrait depuis plusieurs jours d'une ischurie; mais, malgré tous les soins qu'on a employés, on n'a pu apercevoir que des traces bien douteuses de la présence de l'azotate d'urée. On a répété l'expérience avec le sang d'un autre malade du choléra, qui souffrait aussi depuis plusieurs jours d'une ischurie, et on a obtenu des cristaux bien distincts d'azotate d'urée, qui ne laissait aucun doute dans l'esprit sur leur constitution.

Je ne révoque pas en doute pas de la présence de l'urée dans le sang, dans l'affection de reins de Bright, comme cela a été annoncé par les chimistes et médecins anglais.

Il a été dit plus haut que c'est principalement la coagulation de l'albumine, qui empêche de constater la présence de l'urée; il fallait donc trouver un moyen pour précipiter l'albumine, et mettre ainsi l'urée dans des circonstances telles que sa présence puisse se manifester. Le chlore se présente d'abord à l'esprit.

(1) Archives de physiologie de Muller. 1836.

(2) Poggendorff, t. XXII, p. 161.

(3) Ann. de Poggendorff, t. XXIV, p. 509.

Si on fait passer un courant de chlore dans une dissolution qui contient de l'albumine, celui-ci est précipité en légers flocons. Mais malheureusement le chlore réagit aussi sur l'urée et la décompose en azote, en carbonate et chlorhydrate d'ammoniaque.

§ III. *Présence de l'urée dans d'autres liquides pathologiques du corps humain.*

Les premières recherches détaillées, qui ont été faites à ce sujet avec une exactitude scrupuleuse sont celles de Nysten, qui ont été présentées à l'Académie des Sciences. Son mémoire, présenté en 1811, est resté sans rapport et tout-à-fait oublié; enfin, retrouvé par les rédacteurs du Journal de chimie médicale, il a été imprimé en extrait dans ce recueil (1). Une année avant la publication de ce travail (1836), j'ai examiné le liquide hydropique d'une femme affectée d'ascite, chez laquelle la rétention d'urine n'était pas complète, et, malgré la quantité notable d'albumine que le liquide contenait (2), j'y ai trouvé 0,42 p. % d'urée. Dans deux autres cas, j'ai trouvé de l'urée accompagnée toujours d'albumine; mais, dans un quatrième cas, il m'était impossible de trouver l'urée, probablement à cause de la quantité considérable d'albumine que le liquide contenait. Nysten, qui a aussi examiné le liquide hydropique (3), y a trouvé, outre l'urée, de l'acide urique. J'ai recherché vainement ce dernier corps; mais je dois dire que je n'ai fait cette observation qu'une seule fois.

Nysten a découvert la présence de l'urée, non-seulement dans les liquides hydropiques, mais aussi dans les liquides qui ont été rendus par des individus frappés d'une ischurie complète (4). Les cas sont bien rares. Je n'ai pas eu occasion de répéter l'expérience de ce physiologiste: le résultat qu'il a obtenu me paraît cependant bien probable, et présente beaucoup d'analogie avec celui de l'expérience sur la mortification des nerfs des reins du mouton, que j'ai cités plus haut.

(1) Journal de chimie médicale, juin 1837, p. 257.
(2) Annales de Poggendorf, t. XXXVIII, p. 357.
(3) Il a été aidé dans ses analyses par Barruel le père.
(4) Recherches de chimie et de physiologie.

On peut présumer que l'on trouvera de l'urée dans les excrémens et les liquides vomis par des personnes atteintes de choléra et chez lesquelles la sécrétion pathologique de l'urine est arrêtée; mais cette opinion n'est pas confirmée par les expériences faites avec beaucoup de soin de Wittstock et d'Hermann. Wittstock dit cependant avoir trouvé des traces d'acide urique dans les excrémens; mais on ne sait jusqu'à quel point on peut compter sur cette observation. L'opinion de M. Hermann, déduite de cette observation, que, pendant le choléra, il ne se forme pas d'urée, me paraît bien hasardeuse. Je ne vois rien autre chose, seulement que la quantité du liquide sécrété est si considérable, et la quantité de l'urée si minime que la première masque la seconde. J'ai trop de confiance dans les recherches de M. Hermann pour douter de leur exactitude: aussi, quoique le retour du choléra à Berlin m'ait présenté l'occasion de répéter cette expérience désagréable et dégoûtante, je n'ai pas cru nécessaire d'y revenir; du reste, je n'ai pas voulu m'exposer à la contagion. Avant que l'urée ne fût découverte et que l'on eût appris à constater sa présence quand elle se trouve en petite quantité, on a observé que la sueur émise par les individus atteints d'ischurie et de maladies analogues, sentait fortement l'urine. Quoique la sueur possède en général l'odeur ammoniacale, et que, par conséquent on ne puisse pas admettre de suite que c'est l'urée qui en est la cause, on conçoit bien la possibilité d'une pareille sécrétion lorsque l'urée se trouve en excès dans le sang; car, dans l'ictère, la peau sépare aussi du sang des matières qui ne sont pas du domaine de sa sécrétion normale.

Dans beaucoup de cas cependant, l'urine, amoncelée dans la vessie, est ramenée de nouveau dans le torrent de la circulation par l'exosmose; mais ces cas ne peuvent pas être pris en considération ici, parce qu'ils dépendent d'un phénomène accidentel, qui n'a rien de commun avec la formation de l'urée, et il y a sans contredit des cas où de pareilles sueurs urineuses apparaissent pendant que la sécrétion de l'urine est arrêtée.

Nos données sur la composition chimique de la sueur à l'état pathologique, et en général nos notions sur tout ce qui concerne la théorie de la transpiration de la peau sont bien incer-

taines; quoique l'appréciation exacte de ces fonctions fût d'un haut intérêt tant pour la physiologie que pour la médecine pratique; aussi, vu l'état de cette partie de la science, aurait-il été inutile de nous arrêter plus long-temps sur ce cas particulier.

§ IV. *Sur la présence du sucre de diabète dans le sang des malades affectés du Diabètes mellitus.*

D'après la plupart des chimistes, l'urée disparaît de l'urine dans la maladie rare et presque incurable connue sous le nom de *diabète mellitus*, et se change en sucre de raisin; cependant, d'après M. Baruel l'aîné, l'urée paraît ne pas disparaître complètement. Les expériences ultérieures décideront probablement si le fait annoncé par M. Baruel est exact, ou bien si le résultat qu'il a obtenu ne dépendait pas de ce que la maladie n'était pas encore complètement développée. Jusqu'à présent, nous devons admettre que toute l'urée se change en sucre de diabète, et, de même qu'on n'est pas d'accord sur la question de savoir si l'urée préexiste dans le sang normal, on ne s'accorde pas relativement à celle du sucre dans le sang des diabétiques. J'ai eu moi-même l'occasion de recueillir des données sur ce point; mais comme ce sujet a des rapports intimes avec celui que je traite, je crois devoir rassembler ici tous les faits connus.

Dobson et Rollo (1) sont les premiers qui ont annoncé avoir trouvé du sucre dans le sang; mais Nicolas et Guedeville (2) ont nié ce fait. Vauquelin et Ségalas ont également cherché en vain à séparer le sucre du sang tiré de la veine d'une femme dont l'urine contenait 15 pour cent de sucre. Wollaston, au contraire, dit avoir trouvé $\frac{1}{30}$ de sucre dans le sérum du sang. Les autres données sur ce sujet sont si vagues et si indécises qu'on peut passer outre, excepté toutefois deux observations qui méritent plus d'attention, et qui ont été faites dans ces derniers temps. Une de ces observations est due à Ambrosiani, pharmacien en

(1) Gehler's journal Band, 1, p. 343.

(2) Journal de chimie médicale, tome 1, page 1.

chef de l'hôpital de Pavie (1), qui a examiné le sang et l'urine d'un diabétique guéri plus tard par le professeur Carreliani au moyen de la créosote : il a chauffé légèrement le sang (dont on avait séparé la fibrine) pour le coaguler ; il a filtré, ajouté de l'acétate de plomb, séparé l'excès de plomb par l'hydrogène sulfuré, il a fait bouillir la liqueur filtrée avec un blanc d'œuf pour la clarifier, l'a évaporée jusqu'à consistance de sirop, et il a retiré de ce sirop, après quelques semaines, des cristaux de sucre qui, mis en contact avec la levure de bière, ont fermenté. Une partie(*theil*) de sang veineux lui a donné 9 grains de sucre cristallisé.

Maitland a annoncé un fait pareil, observé sur le sang d'un malade qui émettait une livre et demie de sucre par jour; cinq onces d'un sérum laiteux provenant de huit onces de sang lui ont fourni du sucre qui ressemblait tant au sucre de diabète, qu'on ne pouvait pas douter de l'identité du premier avec le dernier. Le malade a été saigné quand la quantité de sucre diminuait dans l'urine.

Il est inutile d'insister sur la ressemblance frappante qui existe entre la présence de l'urée et du sucre dans le sang. Dans le *diabète*, le sucre remplace l'urée ; ainsi tout ce qu'on a dit au sujet de ce dernier peut s'appliquer aussi au sucre. Par les raisons citées plus haut, il faut aussi des circonstances toutes particulières pour que le sucre soit retenu par le sang et pour qu'on puisse constater sa présence par suite de son accumulation, comme cela a lieu aussi avec l'urée, et en outre, il faut un concours tout particulier de circonstances pour que, malgré la séparation considérable de cette matière par les reins (ce qui est un fait caractéristique de la maladie), il en sorte une quantité si grande encore. Dans le cas cité par Maitland, le sucre diminuait dans l'urine; c'est pourquoi sa quantité a peut-être augmenté dans le sang.

Nos connaissances en chimie animale sont si peu étendues, que chaque fois que cette science nous fait faire un pas nouveau dans les recherches physiologiques ou pathologiques,

(1) Annal. univers. di Omodei, 1831 (août et mai).

nous devons examiner avec soin si elle ne nous égare point, et si nous pouvons adopter avec confiance les résultats qu'elle nous fournit sans risquer d'introduire dans le domaine des faits d'inutiles hypothèses. Je ne puis cependant quitter ce sujet sans émettre une opinion sur la ressemblance de deux espèces de diabète, le *mellitus* et le *insipidus*. Le phénomène principal que nous observons dans les deux maladies, c'est l'émission énorme de l'urine. Toutes les deux se caractérisent par l'absence de l'urée; la différence est que, dans un cas, nous trouvons du sucre dans l'urine, et que dans l'autre nous n'en trouvons pas. On n'a pas examiné, jusqu'à présent, le sang dans le *diabète insipidus*. Il serait bien possible que, dans ce dernier, la quantité de sucre qui est sécrété dans le *diabète mellitus* s'y trouve retenue, soit à l'état de sucre, ou bien encore à l'état d'urée, et que toute la différence des deux maladies existe dans l'émission de ces substances. Les expériences chimiques décideront la question; mais malheureusement, pour les exécuter, l'occasion est bien rare, et quand elle se présente elle est souvent négligée.

§ V. *Observations générales sur l'action des organes glanduleux.*

S'il était permis de tirer des faits mentionnés plus haut des conclusions relatives aux sécrétions des glandes en général, on arriverait aux résultats suivans :

Nous connaissons dans l'organisme animal une grande quantité d'organes qui sécrètent, et parmi ces organes, les glandes jouent le rôle principal. La zoo-chimie explique jusqu'à un certain point les phénomènes qui se passent dans quelques cas, mais le plus souvent ils échappent à notre observation, parce que les sécrétans s'exercent sur des substances dont les caractères chimiques sont, ou si peu connus, ou des matières si indifférentes, que leur recherche présente les plus grandes difficultés. Les organes qui présentent les conditions les plus favorables des recherches de cette nature sont les reins et le foie. Le principe essentiel de l'urine peut être reconnu, même en petite quantité, là où elle se présente; c'est pour cette raison que nous la trouvons dans le sang, lorsque la sécrétion est em-

pêchée par une cause quelconque; c'est aussi pour cela que nous la trouvons dans les sécrétions morbides qui s'accumulent en partie dans le corps humain, ou sont expulsées par d'autres voies, lors des maladies rénales ou de celles de tout le système urinaire. Nous trouvons également dans le sang la substance qui remplace l'urée, le sucre, quand même il est sécrété, ce qui vient probablement de ce qu'il se forme en quantité extraordinaire, circonstance dont dépend probablement l'amaigrissement terrible des personnes atteintes de cette maladie.

Nous observons les mêmes phénomènes dans les sécrétions du foie. Je ne parlerai ici que d'après les expériences de Tiedemann, Gmelin et quelques autres savans; mais elles ne laissent aucun doute. Nous voyons par ces expériences la présence des parties constituantes de la bile dans le sang, quand sa sécrétion est arrêtée, soit que le foie ne puisse fonctionner à cause de maladie (par exemple, dans l'endurcissement du foie), soit qu'on ait pratiqué une ligature aux canaux hépatiques : on découvre alors avec facilité, dans le sérum du sang, la matière colorante de la bile, qui se distingue par la manière toute particulière dont elle se comporte avec l'acide azotique. On sait aussi que cette substance se rencontre dans l'urine et même dans les autres organes du corps, dans les cas d'ictère. Un autre principe constituant de la bile se rencontre dans le sang, sans, le plus souvent, que l'état de l'organisme soit altéré profondément.

Les recherches de M. Lecanu sur le sang y ont démontré la présence d'un corps gras ressemblant à la cholestérine, et le docteur Denis paraît avoir séparé en outre des autres corps gras une graisse qui est particulière à la bile. On ne peut pas admettre que l'urine et la bile se trouvent toutes faites dans le sang, ces deux liquides n'étant pas des combinaisons chimiques; mais il paraît certain que les parties constituantes de toutes les deux existent déjà dans le sang, et ne sont que séparées par le foie et les reins. Si cela n'avait pas lieu, il faudrait que, dans le cas où les reins et le foie ne peuvent pas fonctionner, d'autres organes se chargeassent de leurs fonctions et qu'ils jouassent le rôle de ces glandes. Il serait bien difficile, surtout dans l'organisme animal, d'indiquer un organe quelconque qui pût les

remplacer, et encore serions-nous obligés d'admettre que cela ne pourrait être qu'un organe glanduleux qui ait la faculté de sécrétion et de séparation ; mais il n'y aurait plus de raison, si cet organe pouvait sécréter l'urine et la bile, de ne pas admettre qu'il ne fonctionne pas simultanément avec les reins et le foie, même lorsque ceux-là fonctionnent.

Les expériences citées plus haut démontrent que la faculté de sécréter l'urine est due à l'action des nerfs des reins, parce que toute sécrétion a cessé après la mortification de ces nerfs. Nous serions obligés d'admettre qu'un autre nerf est en état d'exercer les fonctions du nerf détruit. Mais si nous adoptons une fois une telle manière de voir, nous donnons lieu à une hypothèse qui n'aurait aucune borne, et que nous ne pouvons justifier par aucun fait ; car alors nous pourrions admettre aussi que les nerfs de sensibilité peuvent être remplacés, après leur destruction ou leur paralysie, par les nerfs de la locomotion, fait dont une expérience journalière nous démontrera la fausseté.

Les faits cités à l'appui des opinions émises ne présentent pas cette force qu'on exige à présent dans la physiologie aussi bien que dans les autres sciences naturelles ; cela provient de ce que cette partie de la science est tout-à-fait neuve et qu'elle exige une grande série d'observations et de combinaisons pour expliquer les phénomènes d'une manière rigoureuse et mathématique.

NOTE *sur le développement de l'embryon des Limnées, par M.* POUCHET.

(Présentée à l'Académie des Sciences, le 2 juillet 1838.)

(Extrait.)

« I. J'ai reconnu, dit l'auteur, que le vitellus, au moment de la ponte, est composé de six cellules accolées: c'est ce que je prouve par une expérience fondamentale, qui consiste à chauffer légèrement, à l'aide du microscope solaire, un vitellus normal, nouvellement pondu, contenu dans sa coque et sous l'eau; on le voit immédiatement se gonfler, et chacune de ses six cellules se transformer, sous les yeux de l'observateur, en six vésicules qui s'isolent parfaitement.

« Chacune des six cellules qui forment le vitellus, offre de 4 à 5 centièmes de millimètre de diamètre. Si l'on suit ce qui se passe dans le développement de

l'embryon, on s'aperçoit que de nouvelles cellules se forment bientôt dans les interstices qui séparent les cellules primitives; après vingt-quatre heures, il y en a 15 à 20, et par la dilatation, le vitellus n'offre plus alors que l'aspect d'une framboise. En suivant l'accroissement de ces cellules jour par jour, on voit que bientôt elles acquièrent un diamètre de 8 à 10 centièmes de millimètre, et que ces mêmes cellules, qui formaient d'abord toute la masse vitelline, viennent évidemment constituer le foie, l'ovaire ou le testicule, bien avant que l'intestin apparaisse et qu'on ne puisse même assigner, en apparence, aucune lacune pour son développement.

« II. Quand on observe, au microscope ordinaire ou au microscope solaire, un vitellus nouvellement pondu, on voit que sous la membrane qui circonscrit ses cellules, il existe des myriades de granules ovoïdes qui s'agitent, se meuvent en présentant des mouvemens bien autrement apparens que les oscillations que M. Brown a observées dans les molécules inorganiques; on serait tenté de les considérer comme autant d'animalcules.

« Au bout de dix à douze heures, ces granules deviennent tout-à-fait immobiles, se déforment et s'agglomèrent, pour constituer une membrane interne qui doit faire partie de la peau.

« L'action de l'opium rend immédiatement ces granules immobiles; quand on les chauffe au microscope solaire, d'abord leurs mouvemens deviennent plus intenses, puis après un moment, quand la température de l'eau qui contient l'œuf s'est élevée un peu, tout mouvement cesse sans qu'aucun de ces corps se soit déformé.

« III. Au moment de l'émission de l'œuf, on aperçoit constamment à la surface du vitellus, une vésicule sphérique, translucide (rarement deux), qui s'en détache le second jour de l'émission; cette vésicule, de 2 centièmes de millimètre, contient une vingtaine de granules très mobiles, qui occupent sa partie centrale et non sa circonférence; la mobilité de ces granules cesse quand la vésicule s'est détachée du vitellus, et erre dans l'albumine plus ou moins déchirée.

« IV. Lorsque le fœtus a acquis une longueur de 60 centièmes de millimètre, on observe, derrière les yeux, deux cavités ovoïdes renfermant chacune six à huit granules d'une couleur violette claire; ils sont plus gros que ceux que l'on remarque primitivement à la surface du vitellus, et encore plus extraordinairement mobiles; ils culbutent les uns sur les autres, et leurs mouvemens durent encore un certain temps après que l'on a broyé l'animal, et que les mouvemens des le couvrent ont cessé.

« V. On a signalé l'existence de cils à la superficie des Lymnées; j'ai reconnu, en outre, qu'il en existe dans la cavité pulmonaire quand elle est formée, et que leurs mouvemens y déterminent des courans du fluide albumineux, faciles à observer à cause des débris de la vésicule dont j'ai parlé, et qu'on y voit entrer et sortir en décrivant des circonférences d'un diamètre plus ou moins grand. »

MÉMOIRE *sur les Goniatites qui se trouvent dans les terrains de transition du Rhin.*

Par M. ERNEST BEYRICH. (1)

Nous devons à M. Léopold de Buch d'avoir établi une séparation tranchée et précise entre les Ammonites et les Nautilacés (2). Il a fait voir que l'on doit supposer dans les premiers de ces Céphalopodes une organisation essentiellement différente; en effet, le siphon ne perce pas les cloisons, comme dans les Nautiles et les espèces voisines, avec l'unique fonction de fixer fortement l'animal à la coquille; mais, comme un organe très important, il se prolonge entre les cloisons et la coquille, et, semblable à un ligament solide, il entoure l'animal jusqu'à ses extrémités les plus extérieures. On doit considérer les Goniatites comme une division des Ammonites; ils sont les représentans du genre dans les terrains fossilifères les plus anciens, dans le terrain de transition, et dans le terrain houiller. Les Goniatites se distinguent des Ammonites par des cloisons plus simples, qui ne sont pas dentelées comme des feuilles de fleur, et dont les lobes ne suivent point une loi aussi simple ni aussi certaine que celle à laquelle sont soumises les Ammonites des formations plus récentes. Dans quelques espèces en effet, on ne voit pour ainsi dire pas de lobes, et on les prendrait pour des Nautiles, si l'on n'apercevait pas le lobe dorsal, suite nécessaire du siphon dorsal. La plupart des Goniatites n'ont qu'un lobe latéral, qui est tantôt largement arrondi, tantôt anguleux et infundibuliforme, tantôt linguiforme. Quand il existe deux ou un plus grand nombre de lobes latéraux, ou bien ils sont linguiformes, et s'étendent depuis le dos jusqu'à la suture, en augmentant ou diminuant

(1) Brochure in-4°. Berlin, 1837. Traduit de l'allemand par H. LECOCQ, ingénieur des mines.

(2) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, 1re série, t. XXIX.

d'une manière régulière; ou bien ils présentent une forme irrégulière, sans suivre aucune loi.

Les Goniatites sont très répandus dans les terrains de transition : ils se trouvent en très grande quantité dans les calcaires de transition anciens du Fichtelgebirge; M. le comte de Münster en a a décrit un très grand nombre d'espèces de ce gisement (1); et ils remontent à partir de là jusque dans les couches supérieures du terrain houiller proprement dit, où ils se trouvent, au milieu des débris d'une puissante végétation, presque les seuls et derniers restes du règne animal. Dans le calcaire du Fichtelgebirge, ils se rencontrent avec des Trilobites, des Orthocératites et des Clyménies. Les Trilobites et les Orthocératites remontent jusque dans le terrain houiller; les Clyménies au contraire, très différens des Goniatites par la position du siphon, et qui doivent être regardés comme de vrais Nautiles, n'ont été trouvées jusqu'ici ni dans le calcaire carbonifère, ni dans le terrain de transition moderne auquel on doit rapporter le terrain schisteux du Rhin.

Le grand nombre des Goniatites découverts jusqu'à présent rend nécessaire leur division en groupes naturels. M. de Buch, qui ne connaissait que peu d'espèces relativement au nombre connu aujourd'hui, distingue d'abord les Goniatites en *Goniatites à lobes arrondis*, et *Goniatites à lobes anguleux;* puis, dans chacune de ces sections, il sépare ceux à lobe dorsal simple, et ceux à lobe dorsal divisé. Je crois devoir m'écarter de ce mode de classification, attendu que le caractère sur lequel sont fondées les divisions secondaires, celui du lobe dorsal simple ou divisé, me paraît en rapport plus immédiat avec l'organisation intérieure des animaux, et par conséquent d'une importance incomparablement plus grande que la différence entre les lobes arrondis et les lobes anguleux, qui ne peut pas être établie d'une manière rigoureuse. On peut distinguer très naturellement, d'après la forme et le nombre des lobes latéraux, parmi les Goniatites à lobe dorsal simple quatre sections, et parmi ceux à

(1) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. II.

lobe dorsal divisé, deux sections qui suivent encore une loi déterminée dans leur distribution géognostique. A ces six sections à établir parmi les Goniatites proprement dits, on peut peut-être réunir comme septième section les Cératites du Muschelkalk; ils sont en effet sans aucun doute plus voisines des Goniatites que des Ammonites des formations plus récentes. On devra ensuite réunir au reste des Ammonites les Goniatites et les Cératites, en divisant aussi les premiers en différentes familles naturelles.

Avant de passer à la description individuelle des diverses espèces, je crois qu'il est nécessaire de m'expliquer sur la détermination des rapports des dimensions de ces fossiles, caractères introduits pour la première fois dans la science par M. de Buch, et dont je me suis également servi dans la description des espèces. L'accroissement en hauteur, la hauteur d'enroulement, ou plus simplement la hauteur, exprime le rapport dans lequel la hauteur de l'ouverture buccale augmente dans l'espace d'un tour entier. On mesure la hauteur de l'ouverture buccale sur deux tours qui se recouvrent, et l'on pose la plus petite de ces dimensions comme une fraction décimale de la plus grande, prise pour unité. La hauteur de l'ouverture buccale peut être évaluée de deux manières: on peut prendre la perpendiculaire abaissée du milieu du dos, soit jusqu'à la suture, soit jusqu'au milieu du dos du tour précédent. Comme le degré d'enveloppement dans les tours extérieurs est toujours le même que dans les tours intérieurs, on doit par ces deux évaluations obtenir le même résultat pour l'accroissement en hauteur. L'accroissement en largeur ou la largeur exprime le rapport dans lequel la largeur de l'ouverture buccale, c'est-à-dire la dimension perpendiculaire à la hauteur, augmente dans l'espace d'un tour entier; on mesure encore ici la largeur sur deux tours qui se recouvrent, et l'on pose la plus petite dimension comme une fraction décimale de la plus grande. L'accroissement en hauteur et l'accroissement en largeur sont des rapports très constans pour les différentes espèces; réunis à l'enveloppement, ces caractères déterminent complètement la forme d'un Ammonite. L'épaisseur, qui exprime le rapport entre la hauteur et la

largeur de l'ouverture buccale, dépend des deux premiers rapports ; elle varie en chaque point toutes les fois que la hauteur, et cela arrive presque toujours, ne croît pas dans le même rapport que la largeur. Par ce motif, j'ai complètement négligé sa détermination. Au reste, pour la distinction des espèces, il ne faut pas attacher à ces rapports numériques une plus grande importance qu'ils n'en méritent réellement. Si, en général, il ne peut pas être question de déterminations mathématiques pour les corps organiques; on pourra, à bien plus forte raison dans ce cas-ci, négliger de petites différences ; en effet, on opère ici sur des fossiles dont la conservation, la plupart du temps incomplète, ne permet pas un grand degré d'exactitude dans les mesures.

Section I. NAUTILINI.

Le lobe dorsal est simple, infundibuliforme ou linguiforme; il y a un seul lobe latéral, plat, arrondi, qui quelquefois disparaît tout-à-fait.

1. Ammonites *subnautilinus.* Schlotth.

A. *Nœggerathi.* Goldf. —L. de Buch. Goniat. pl. 1, fig. 6-11.
? A. *evexus.* L. de Buch. Goniat. pl. 1, fig. 3-5.

Le lobe dorsal est infundibuliforme, deux ou trois fois aussi profond que large. Le lobe latéral est large, occupe toute l'étendue du côté; il s'enfonce à-peu-près jusqu'à la profondeur du lobe dorsal, et remonte vers la suture avec une inclinaison un peu plus rapide jusqu'à la hauteur de la selle dorsale; l'accroissement en hauteur est de 0,50 à 0,55; l'accroissement en largeur, de 0,68 à 0,72. Il y a 14 loges sur un tour entier. Le nombre des tours est de 6 ou 7. Les tours intérieurs sont tout-à-fait enveloppés; on n'en aperçoit tout au plus qu'un quart.

M. de Buch a déjà fait voir que l'*A. Nœggerathi* Goldf. ne diffère pas d'une manière essentielle de l'*A. subnautilinus* Schl. Dans ces deux Ammonites, les lobes ont une forme tout-à-fait semblable; la hauteur et la largeur ne diffèrent presque pas, et

l'enveloppement un peu plus faible que présente l'*A. Nœggerathi* serait à peine un caractère suffisant pour en faire une variété. La forme plus discoïde de ce dernier peut encore moins être regardée comme un caractère propre à le distinguer. On doit être très circonspect dans l'appréciation de la forme extérieure et dans l'emploi de ce caractère pour la distinction des espèces, lorsque comme ici la hauteur et la largeur croissent dans un rapport tout-à-fait différent. Une conséquence nécessaire de l'accroissement plus rapide en hauteur qu'en largeur, c'est que l'épaisseur diminue très rapidement dans les tours extérieurs en suivant une progression géométrique, et par suite, l'Ammonite en s'accroissant prend une forme de plus en plus discoïde. Dans l'*A. subnautilinus*, la différence d'accroissement entre la hauteur et la largeur est déjà assez grande pour rendre ce caractère très sensible. Le fragment que M. de Buch a décrit sous le nom d'*A. evexus*, me paraît aussi devoir être rapporté à cette espèce; il ne présente aucun caractère qui permette d'établir entre lui et l'Ammonite précédent un caractère spécifique. Dans l'*A. subnautilinus*, comme dans celui-ci, les cloisons sont élevées dans le milieu, et leur plus grande profondeur se trouve sur les bords, près des lobes.

L'*A. subnautilinus* se rencontre dans le calcaire de l'Eifel, près de Gerolstein, et à l'état de pyrite dans le schiste argileux (Thonschiefer) de Wissenbach. De ces deux localités je n'ai vu que des moules jusqu'à présent. Les fossiles pyritisés de Wissenbach sont presque toujours à l'état de moules, et, quand on aperçoit encore quelques stries, on doit penser qu'elles ont appartenu au côté intérieur de la coquille, qui était peut-être très mince.

2. AMMONITES *lateseptatus* sp. nd. dsc.

Pl. 6, fig. 1, 2, 3, 4.

Le lobe dorsal est infundibuliforme : il n'est pas beaucoup plus profond que large. Il n'existe pas de lobe latéral proprement dit. Ce lobe n'est indiqué dans le jeune âge que par une

faible courbure des cloisons. L'accroissement en hauteur est de 0,70, l'accroissement en largeur de 0,65. Il n'y a que dix ou onze loges dans un tour. Le nombre des tours est de sept. On ne voit que le tiers des tours intérieurs.

Cet Ammonite se trouve, avec le précédent, à l'état de pyrite dans le schiste argileux (Thonschiefer) de Wissenbach : il est bien caractérisé par sa forme et par ses lobes. Comme la hauteur ne croît pas plus rapidement que la largeur, que même elle augmente un peu plus lentement, l'épaisseur de l'Ammonite ne diminue pas dans les tours extérieurs, elle augmente plutôt un peu. Les fig. 1 et 2 de la planche 6 représentent le plus grand exemplaire que je possède. Il y a à-peu-près un tour et demi sans loge. Pour pouvoir voir les lobes, il a fallu supprimer une partie du dernier tour, comme cela est représenté dans la fig. 2. Dans les tours extérieurs, la largeur de l'ouverture buccale est considérablement plus grande que la hauteur ; par conséquent, le côté est très étroit et peut à peine se distinguer du dos, qui est large et arrondi. La forme de cet Ammonite serait complètement sphérique, si les tours intérieurs n'étaient en partie dégagés et ne formaient ainsi un ombilic large et profond. Sur le dernier tour, dépourvu de loges, le côté tombe vers l'intérieur, sous un angle obtus, en présentant une arête assez marquée. Cette arête manque totalement dans les tours intérieurs. L'accroissement, plus rapide en largeur qu'en hauteur, fait que l'épaisseur, dans les tours intérieurs, est un peu plus faible que dans les tours extérieurs. Par conséquent aussi le dos est moins large, le côté est plus plat et plus distinctement séparé du dos. Par ce motif encore, le lobe latéral, dans les tours intérieurs, est indiqué sur le côté par une faible courbure de la cloison, tandis que, dans les tours extérieurs, le lobe dorsal s'élargit et s'étend sur le dos, de sorte qu'il n'existe, à proprement parler, qu'une selle dorsale large et arrondie, qui ne commence à s'infléchir en arrière que là où le côté tombe dans l'intérieur. Sur la figure 3 de la planche 6, les lobes sont figurés tels qu'ils commencent à paraître pour la première fois dans l'exemplaire représenté fig. 1, 2, avec un tour et demi dépourvu de loges ; dans la figure 4, ce sont les lobes d'un autre

exemplaire, dont les trois tours les plus intérieurs seulement sont conservés. La coquille de cet Ammonite était striée, comme on le voit encore distinctement sur les moules; les stries s'infléchissent en arrière sur le dos, comme c'est la règle ordinaire pour les Goniatites, en formant une courbe très profonde. J'ai choisi le nom de *lateseptatus*, à cause de la distance considérable, à laquelle les cloisons se trouvent les unes des autres, de sorte qu'il n'y a sur un tour que dix ou onze loges, tandis que quatorze semble la limite inférieure du nombre des loges pour les Goniatites.

3. AMMONITES *Dannenbergi* sp. nd. dsc.

Pl. 6, fig. 5 *a*, *b*.

Le lobe dorsal est infundibuliforme, deux fois aussi profond que large; le lobe latéral s'enfonce un peu plus profondément que le lobe dorsal: il occupe le côté tout entier et s'élève vers la suture, pas tout-à-fait à la hauteur de la selle dorsale. L'accroissement en hauteur est de 0,28; l'accroissement en largeur de 0,50. Sur un tour il y a dix-huit loges. Les tours intérieurs ne sont pas du tout enveloppés: ils sont tout-à-fait dégagés.

Cet Ammonite se trouve à l'état de pyrite, dans le schiste argileux (Thonschiefer) de Wissenbach. Il se distingue par l'accroissement extrêmement rapide de la hauteur, et parce que les tours intérieurs sont entièrement dégagés. Le seul exemplaire que je connaisse se trouve dans la belle collection de M. Dannenberg à Dillenburg; le dessin est fait d'après un modèle en plâtre. C'est un fragment dans lequel il n'y a que deux tours conservés. Il manque les tours intérieurs et la partie extérieure, dépourvue de loges. La forme est tout-à-fait discoïde, à cause de l'accroissement plus rapide en hauteur qu'en largeur. Cet Ammonite se distingue par là de l'*A. expansus*, dans lequel, au reste, les tours sont tout-à-fait enveloppés. Dans ce dernier, la hauteur croît encore plus rapidement; cependant elle n'est pas dans une disproportion aussi grande avec l'accroissement en largeur. Si l'on suppose que dans cet Ammonite, d'après la

règle ordinaire, il a existé un tour et demi sans loges, on trouve, d'après le rapport de l'accroissement en hauteur, que le diamètre de la coquille entière doit avoir atteint presque un pied. L'épaisseur doit ici diminuer très rapidement, puisque la largeur de l'ouverture buccale croît beaucoup plus lentement que la hauteur. Cette dimension est, au commencement du premier des deux tours conservés, 0,7; au commencement du second tour, 1, et à la fin de celui-ci, 1,5. La plus grande épaisseur se trouve au milieu du côté: elle ne décroît néanmoins que faiblement jusque vers la suture et jusque vers le dos. Sur celui des deux tours, qui est extérieur, le dos est complétement arrondi et passe graduellement au côté; sur le tour intérieur, il s'aplatit, et, au commencement du second tour, il forme presque un angle droit avec les côtés. Probablement il existait là, sur la coquille, entre le dos et les deux côtés, deux arêtes tranchantes, dont on voit encore les traces sur le moule. Ces arêtes limitaient la courbe infléchie en arrière, que les stries de la coquille formaient avec le dos: elles disparaissent graduellement sur les tours extérieurs. Nous verrons dans la suite se reproduire, dans plusieurs espèces, cette différence dans la manière dont le dos se réunit avec les côtés sur les tours extérieurs et sur les tours intérieurs. Les lobes de l'*A. Dannenbergi* ne sont pas essentiellement différens de ceux de l'*A. subnautilinus*. La selle dorsale est toujours un peu plus étroite et un peu plus haute; le lobe latéral, au contraire, un peu plus profond. Ce dernier s'élève sensiblement pour former une selle latérale. Il ne monte pas, comme dans l'*A. subnautilinus*, jusqu'à la suture, et n'est pas coupé là d'une manière brusque; mais il s'infléchit notablement sur le côté (voyez, dans M. de Buch, les fig. 3 et 9, pl. 1). Cette différence vient de ce que, dans l'*A. subnautilinus*, chaque selle qui réunit le lobe latéral avec le lobe ventral aplati, qui existe dans cet Ammonite, est comprimé au-dessus de la suture par suite du fort enveloppement des tours intérieurs.

4. AMMONITES *compressus.*

Pl. 6, fig. 6 *a*, *b*.

Spirula compressa Goldf. Dechen Geogn. p. 536.
Gyroceratites gracilis H. v. Meyer. *Act. nat. cur.* 1831 XV, II. p 59.
Bronn *Leth. geogn.* p. 102. pl. 1, fig. 6.

Le lobe dorsal est très petit, infundibuliforme, deux ou trois fois aussi profond que large. Le lobe latéral manque presque complètement, il est tout au plus indiqué par une courbure extrêmement faible de la cloison des loges. L'accroissement en hauteur est de 0,3; l'accroissement en largeur de 0,5. Dans un tour il y a 15 loges. Le nombre des tours est de 4 à 5. Cet ammonite n'est pas du tout enveloppé; les tours intérieurs sont tout-à-fait dégagés.

C'est un fossile qui n'est pas rare dans le schiste argileux (Thonschiefer) de Wissenbach, cependant en général les exemplaires ne sont pas bien conservés, il manque souvent des tours intérieurs, et ce n'est que rarement qu'on voit la partie extérieure dépourvue de loges. C'est ce qui doit avoir été cause que Goldfuss en a fait une *Spirula*, et que H. de Meyer en a fait un genre particulier sous le nom de *Gyroceratites*. Le lobe dorsal, petit à la vérité, mais qui cependant existe distinctement, prouve que c'est bien réellement un Goniatite. Les tours ne sont nullement séparés les uns des autres comme dans la Spirule; ils se touchent, seulement ils ne se touchent que suivant une ligne. La plus grande épaisseur se trouve dans le milieu du côté qui s'abaisse graduellement, tant vers le dos, que vers la suture, de sorte que la coupe de l'ouverture buccale est une ellipse. Une conséquence de ceci c'est que sur les moules, où la coquille manque, il doit y avoir effectivement un petit intervalle entre les tours; cet intervalle paraît encore plus grand, si les parties de schiste entre les tours n'ont pas été enlevées avec assez de soin. Le dessin que donne Bronn

dans le *Lethæa geognostica* n'a certainement pas été fait d'après nature; mais il l'a été peut-être d'après la description de H. de Meyer. Le Gyrocératite de ce dernier ne peut être rapporté qu'à ce fossile. Bronn donne comme synonyme un *Lituites gracilis* Goldf. *collect.*; sans doute il existe dans le musée de Bonn un fossile désigné comme *Lituites;* mais c'est un tout autre fossile; il ne présente pas de loges, et je pense que c'est un moule d'*Euomphalus*, peut-être l'*E. lævis* Goldf.

Relativement à l'accroissement en hauteur et en largeur, l'*A. compressus* est très voisin de l'*A. Dannenbergi;* il s'en distingue principalement par la simplicité des lobes, et il n'atteint jamais la grandeur de ce dernier. Le lobe ventral n'existe ici pas plus que le lobe latéral. Cet ammonite a de commun avec l'*A. lateseptatus* cette simplicité des lobes. Dans l'exemplaire figuré, Pl. I, fig. 6, il y a une portion de la partie sans loges de conservée. On voit encore fort distinctement dessus les stries de la coquille qui était très mince.

Les espèces décrites ici, auxquelles se rattache intimement l'*A. expansus* de Buch, forment parmi les Goniatites un groupe limité d'une manière très naturelle. Excepté le lobe dorsal qui se voit toujours distinctement, on ne peut rien dire de plus de particulier des lobes. Il existe seulement une inflexion très légère de la cloison des loges, qui dans tous les individus occupe le côté tout entier jusqu'à la suture. On ne peut ranger ici avec certitude aucun des Goniatites du calcaire de transition ancien du Fichtelgebirge, qu'a décrits le comte de Münster; on peut seulement ajouter à cette section, comme espèces douteuses, l'*A. latus* et l'*A. angustiseptatus*.

Section II. SIMPLICES.

Le lobe dorsal est simple, infundibuliforme, ou linguiforme. Il existe un lobe latéral plus ou moins anguleux, et une large selle latérale qui occupe la plus grande partie du côté.

5. AMMOOITES *retrorsus* de Buch.

Pl. I, fig. 10, *a*, *b*, *c*. — L. de Buch Goniat. Pl. 11, fig. 13.

Le lobe dorsal est petit, infundibuliforme, à-peu-près aussi large que profond. Le lobe latéral est arrondi en dessous, plus de deux fois aussi profond que le lobe dorsal, et un peu plus large que profond. La selle latérale, large et arrondie, est aussi élevée que la selle dorsale, occupe la moitié du côté, et ne se creuse que faiblement en s'approchant de la suture. L'accroissement en hauteur est de 0,45; l'accroissement en largeur de 0,65: cet ammonite est tout-à-fait enveloppé sans ombilic.

Il se trouve dans le calcaire à Goniatites d'Oberscheld, près de Dillenburg, et dans la mine de Martenberg dans le pays de Waldeck. Les exemplaires que je possède de la première localité ont au moins un pouce de grandeur, et sont pour le reste tout-à-fait semblables à ceux du pays de Waldeck. Cet ammonite n'a rien de commun, que la forme enveloppée, avec l'*A. Münsteri* que M. de Buch croyait voisin de l'*A. retrorsus;* au contraire il concorde si bien tant pour la forme que pour les lobes avec l'*A. simplex* de Buch, que peut-être ne doit-on pas séparer ces deux fossiles comme des espèces différentes. Pour l'accroissement en hauteur M. de Buch ne donne pour l'*A. retrorsus* que 0,32, et pour l'*A. simplex* 0,40: dans tous les cas, la hauteur croît dans tous les deux beaucoup plus rapidement que la largeur, de sorte que l'épaisseur dans les tours extérieurs diminue rapidement, et que, plus l'Ammonite est grand, plus sa forme est discoïde. Dans l'*A. simplex* tel que M. de Buch l'a décrit et figuré, le lobe dorsal est considérablement plus grand, le lobe latéral est plus étroit et de même profondeur que le lobe dorsal. Cela seul distingue cet ammonite de l'*A. retrorsus.* Les stries que l'on voit sur la coquille très délicate de l'*A. retrorsus* et qui lui ont fait donner son nom, suivent la règle générale pour les Goniatites. Sur la surface aplatie du côté, des plis fins forment une courbe très plate, infléchie en arrière; ils se relèvent ensuite vers le dos, et forment dessus un sinus étroit et pro-

fond dont la concavité est dirigée en avant. La largeur et la profondeur du sinus dorsal paraissent correspondre à la largeur du dos pour les différentes espèces; plus le dos est étroit, plus ce sinus aussi est resserré et profond; ce sinus est très large et très plat dans l'*A. lateseptatus* et dans l'*A. Listeri*.

L'*A. retrorsus* est la seule espèce de cette section qui jusqu'ici ait été trouvée dans le terrain de transition du Rhin. L'*A. simplex* qui en est très voisin, et que l'on dit se trouver au Rammelsberg près de Goslar, vient peut-être du calcaire de Grund, dont les fossiles ont un grand rapport avec ceux du calcaire de transition de l'Eifel. A ces deux ammonites se rattache intimement l'*A. ovatus* Münster, dont la description ne laisse apercevoir aucune différence importante ni dans la forme, ni dans les lobes. La partie principale de cette section se compose des espèces nombreuses à lobe latéral anguleux et infundibuliforme, du calcaire de transition du Fichtelgebirge, que le comte de Münster a fait connaître : *A. nodulosus*, *A. sublœvis*, *A. globosus*, *A. sublinearis*, *A. linearis*, *A. divisus* et *A. hybridus*. On doit ajouter encore comme formant une troisième subdivision l'*A. subsulcatus* et l'*A. sulcatus* Münster, qui se distinguent par leur lobe latéral linguiforme, et se rapprochent en quelque sorte de la section suivante; ils ont cependant encore une selle dorsale large et arrondie, qui occupe la plus grande partie du côté.

Section III. ÆQUALES.

Le lobe dorsal est simple, linguiforme, ou infundibuliforme. Il y a deux ou un plus grand nombre de lobes latéraux, qui deviennent successivement plus grands ou plus petits en se rapprochant de la suture.

6. Ammonites *Becheri* Goldf.

Pl. 6, fig. 7, 8. — L. de Buch Goniat. Pl. 11, fig. 2.

Le lobe dorsal est infundibuliforme; sur le côté qui est fai-

blement bombé se trouvent quatre lobes latéraux linguiformes, qui deviennent de plus en plus petits, en se rapprochant de la suture. Le premier de ceux-ci est deux fois aussi profond que le lobe dorsal, le quatrième atteint encore les deux tiers de la profondeur du premier, après lui vient une selle ventrale considérable qui est deux fois aussi large que la troisième selle latérale. L'accroissement en hauteur est de 0,40; l'accroissement en largeur de 0,65. On compte 7 tours; les deux tiers à-peu-près des tours intérieurs se trouvent enveloppés.

Cet ammonite se rencontre dans le calcaire rouge à Goniatites au Beilstein, près d'Oberscheld; il s'est trouvé aussi dans le fer oligiste de la mine de Rinzenberg. Il paraît très voisin de l'*A. Henslowi* Sow., cependant celui-ci n'a que trois lobes latéraux linguiformes. Comme il augmente beaucoup plus rapidement en hauteur qu'en largeur, sa forme est discoïde; l'épaisseur diminue rapidement. Son contour présente l'apparence elliptique, comme cela arrrive toujours lorsque la hauteur croît beaucoup plus rapidement que la largeur. Rarement la coquille est bien conservée; elle est épaisse et plissée; entre des plis fort régulièrement espacés se trouvent de nombreux plis plus fins. La plus grande épaisseur est près de la suture; le côté légèrement bombé tombe doucement vers le dos; ce dernier forme avec les côtés deux arêtes tout-à-fait émoussées, entre lesquelles se trouve le sinus dorsal des plis.

Outre l'*A. Becheri* et l'*A. Henslowi*, je place dans cette section l'*A. Münsteri* de Buch, l'*A. orbicularis* Münster, et aussi l'*A. planus*, qui tous les trois se trouvent dans le calcaire de transition du Fichtelgebirge, et se distinguent par ce caractère que les lobes latéraux deviennent de plus en plus grands en se rapprochant de la suture. Cette distinction établit dans la section deux subdivisions très naturelles.

Section IV. IRREGULARES.

Le lobe dorsal est simple, infundibuliforme. Il y a deux ou un plus grand nombre de lobes latéraux, anguleux, en général infundibuliformes, qui augmentent irrégulièrement.

7. Ammonites *Hœninghausi* de Buch.

L. de Buch Goniat. Pl. 7, fig. 2.

Le lobe dorsal est un peu plus large que profond, la selle dorsale est anguleuse; il existe deux lobes latéraux, le premier est linguiforme et deux fois aussi profond que le lobe dorsal. La première selle latérale est étroite et s'élève beaucoup plus haut que la selle dorsale. Le deuxième lobe latéral n'est que moitié aussi profond que le premier, la seconde selle latérale atteint à peine la hauteur de la selle dorsale, et tombe assez fortement vers la suture. L'accroissement en hauteur est de 0,51; l'accroissement en largeur de 0,55. Les tours intérieurs sont enveloppés jusqu'à la moitié.

Outre le fragment que possède le musée de Bonn, il se trouve un exemplaire plus complet et mieux conservé de cet ammonite dans la collection de M. le docteur Hassbach à Bensberg. D'après M. Hassbach il provient du calcaire de transition des environs de la Steinbreche, non loin de Bensberg, c'est-à-dire d'un calcaire qui est identique avec le calcaire de l'Eifel.

8. Ammonites *multiseptatus* de Buch.

L. de Buch Goniat. Pl. 7, fig. 13.

Le lobe dorsal est petit, à-peu-près aussi large que profond. Des quatre lobes latéraux le premier est trois fois aussi profond que le lobe dorsal, le deuxième est le plus profond, le troisième et le quatrième sont plus petits; il existe encore le commencement d'un cinquième lobe latéral. Les selles latérales de même que la selle dorsale sont larges et arrondies, la deuxième de celles-ci est la plus élevée. L'accroissement en hauteur est de 0,53; l'accroissement en largeur de 0,48. Il y a sur un tour cinquante-six loges.

On ne connaît jusqu'ici de cet ammonite très bien caractérisé par la forme des lobes et le nombre des loges, qu'un fragment

qui se trouve dans le musée de Bonn. Il est changé en pyrite, et peut très bien appartenir au calcaire de transition de l'Eifel, dans lequel on rencontre bien des fossiles pyritisés.

9. AMMONITES *multilobatus* sp. nd. dsc.

Pl. 6, fig. 9.

Sur le côté qui est tout-à-fait plat et uni se trouvent six, peut-être même sept lobes latéraux anguleux. Les cinq premiers deviennent de plus en plus profonds à partir du dos, le cinquième est le plus profond; vient ensuite un sixième plus petit et vraisemblablement encore un septième. Les selles latérales sont anguleuses, la cinquième est la plus élevée. La forme est discoïde; le dos est très étroit et se réunit avec les côtés, qui sont tout-à-fait plats, suivant une surface arrondie.

A cause de sa forme très différente de celle de tous les autres ammonites et du nombre des lobes, j'ai cru devoir établir cette espèce dont je ne possède qu'un fragment peu considérable du calcaire rouge à Goniatites d'Oberscheld. On ne peut déterminer, d'après ce fragment, ni l'accroissement en hauteur ni en largeur. La largeur du côté, sur tout l'espace conservé dans ce fragment, s'élève presque à un pouce et demi, de sorte que l'Ammonite doit avoir été d'une grandeur remarquable. La quatrième selle dorsale se trouve à-peu-près au milieu du côté.

A la quatrième section appartiennent les Goniatites suivans, provenant du Fichtelgebirge: *A. contiguus, A. speciosus, A. subarmatus*, et *A. spurius* Münster; probablement aussi l'*A. maximus* dont les lobes ne sont pas encore connus.

Section V. PRIMORDIALES.

Le lobe dorsal est divisé. Il n'y a qu'un lobe latéral qui est la plupart du temps arrondi et plus rarement anguleux. Son côté ventral s'élève jusqu'à la suture sans se courber pour former une selle latérale.

10. AMMONITES *æquabilis* sp. nd. dsc.

Pl. 7, fig. 1 *a*, *b*.

Le lobe dorsal est plus de deux fois plus large que profond; par suite, ses deux côtés s'élèvent très doucement pour former les selles dorsales. La saillie médiane qui sépare les deux bras du lobe dorsal est arrondie en dessus, et n'atteint pas la moitié de la hauteur totale du lobe; elle se creuse un peu, immédiatement vers le siphon. La selle dorsale est large et arrondie, et s'étend en avant jusqu'au milieu du côté. Le lobe latéral est à-peu-près aussi large que la selle dorsale, et descend un peu plus bas que la moitié de la hauteur du lobe dorsal: son côté ventral monte rapidement vers la suture à la même hauteur que la selle dorsale. L'accroissement en hauteur est de 0,70, l'accroissement en largeur de 0,75. Le nombre des tours est de cinq à six; les tours intérieurs sont enveloppés jusqu'à la moitié.

Le hauteur croît dans cet ammonite plus lentement que cela n'a lieu ordinairement pour les Goniatites. La largeur croît en même temps très lentement de sorte que la forme est très discoïde. Les tours extérieurs ne s'élèvent que peu au-dessus des tours intérieurs qui sont enveloppés jusqu'à la moitié; par conséquent les tours sont tous presque dans le même plan. La plus grande épaisseur se trouve au milieu du côté qui s'abaisse très doucement vers le dos et vers la suture. Le dos est arrondi. La coquille est épaisse et ne présente que de faibles traces de stries. Cet ammonite se rencontre dans le calcaire rouge à Goniatites, au Sessacker, près d'Oberscheld.

11. AMMONITES *carinatus* sp. nd. dsc.

Pl. 6, fig. 11 *a*, *b*, *c*.

Le lobe dorsal est bien trois fois aussi large que profond, par conséquent ses deux côtés s'élèvent très doucement pour former les selles dorsales. La saillie médiane du lobe dorsal est largement arrondie en dessus et atteint presque la moitié de la hau-

teur du lobe. La selle dorsale est très large et arrondie; elle se prolonge beaucoup au-delà de la moitié du côté. Le lobe latéral est arrondi en dessous, et monte vers la suture jusqu'à la moitié seulement de la hauteur de la selle dorsale. L'accroissement en hauteur est de 0,45; l'accroissement en largeur de 0,57. Il y a cinq à six tours. Les tours intérieurs sont presque tout-à-fait enveloppés, il ne reste qu'un ombilic étroit et profond.

Les lobes de cet ammonite présentent une grande ressemblance avec ceux de l'espèce précédente avec laquelle il se trouve dans les mêmes gisemens. La seule différence qui existe entre ces deux ammonites, c'est que par suite de la largeur encore plus grande du lobe dorsal et de la selle dorsale, cette dernière s'étend encore plus loin sur le côté, et que la paroi ventrale du lobe latéral s'élève moins haut vers la suture. Ce dernier caractère peut bien venir de ce que les tours intérieurs sont ici plus fortement enroulés, par suite une partie du lobe latéral doit être comprimé au-dessus de la suture. La cloison des loges se creuse pour former un lobe ventral étroit et profond, à l'endroit où elle touche le dos du tour précédent. Ce lobe ventral est accompagné de deux lobes auxiliaires plats et larges, qui occupent le côté du tour précédent dans tout l'espace où il est enveloppé. La plus grande épaisseur est près de la suture; à partir de là, le côté s'incline successivement jusqu'au dos. Sur le milieu du dos, si la coquille est conservée, on voit se prolonger un bourrelet étroit et élevé qui n'est pas habituel dans les Goniatites, et peut bien n'être produit que par le siphon qui se trouve placé immédiatement au-dessous de la coquille. On ne voit rien de ce bourrelet, si la coquille manque; il se perd aussi tout-à-fait sur la partie de la coquille qui n'a pas de loges, le dos est alors tout-à-fait arrondi. Dans l'exemplaire représenté, cette partie sans loges manque totalement; l'Ammonite complet a plusieurs pouces de diamètre. La coquille est épaisse et presque entièrement lisse.

12. AMMONITES *intumescens* sp. nd. dsc.

Pl. 7, fig. 2 *a*, *b*, *c*.

Le lobe dorsal est un peu plus large que profond, ses côtés montent rapidement pour former la selle dorsale. La saillie médiane atteint au moins la moitié de la hauteur du lobe. La selle dorsale est beaucoup plus haute que large, occupe le milieu du côté, et tombe rapidement pour former le lobe latéral; celui-ci est presque aussi profond que le lobe dorsal; il est anguleux et son côté ventral s'élève rapidement d'abord, puis plus doucement, vers la suture, presque jusqu'à la moitié de la hauteur du lobe dorsal. L'accroissement en hauteur est de 0,45; l'accroissement en largeur de 0,50. Des cinq à six tours qui existent, les tours intérieurs sont presque tout-à-fait enveloppés, de sorte qu'il ne reste qu'un ombilic étroit et profond.

Cet ammonite se trouve avec les deux précédens au Sessacker près d'Oberscheld. Dans la forme il a quelque ressemblance avec l'*A. carinatus*; cependant il est plus épais, moins discoïde, puisque avec un accroissement pareil en hauteur, la largeur croît plus rapidement. Les lobes se distinguent en outre d'une manière assez tranchée. La plus grande épaisseur se trouve vers la suture; les côtés tombent assez rapidement vers le dos. La partie dépourvue de loges manque dans l'exemplaire représenté; l'Ammonite complet doit avoir eu au moins un diamètre de quatre pouces.

13. AMMONITES *orbiculus* sp. nd. dsc.

Pl. 6, fig. 12 *a*, *b*.

Le lobe dorsal est deux fois aussi large que profond et ses deux côtés s'élèvent très doucement pour former les selles dorsales; la saillie médiane atteint le milieu de la hauteur du lobe. La selle dorsale est large et arrondie, et occupe au moins les trois quarts du côté, elle est plus large que haute. Le lobe latéral est anguleux, et à-peu-près de la même profondeur que le

lobe dorsal; son jambage ventral s'élève vers la suture, mais il ne monte pas jusqu'à la moitié de la hauteur de la selle dorsale. L'accroissement en hauteur est de 0,47; l'accroissement en largeur est de 0,56. Les tours intérieurs sont presque tout-à-fait enveloppés, il reste un ombilic étroit et profond.

Cet ammonite a été trouvé à l'état de pyrite dans les environs de Gerolstein. Le seul exemplaire que je connaisse, dont nous avons donné ici la description et la figure, se trouve dans la collection de M. Zehler à Crefeld. Il présente un intérêt particulier, parce qu'il est jusqu'ici le seul exemple d'un Goniatite, à lobe dorsal divisé, du calcaire de l'Eifel. Il a de commun avec l'ammonite précédent, son lobe latéral anguleux; dans la forme il se rapproche davantage de l'*A. carinatus;* il se distingue suffisamment de tous les deux. On doit encore se représenter ici par la pensée la partie sans loges de l'ammonite; ce fragment est cloisonné dans tout l'espace qui est conservé.

14. AMMONITE *calculiformis* sp. nd. dsc.

Pl. 7, fig. 3 *a*, *b*, *c*.

Le lobe dorsal est à-peu-près aussi large que profond, ses jambages s'élèvent rapidement pour former la selle dorsale, la saillie médiane n'atteint pas le quart de la hauteur du lobe. La selle dorsale est largement arrondie et occupe la moitié du côté. Le lobe latéral est largement arrondi et n'atteint pas le tiers de la profondeur du lobe dorsal; son jambage ventral s'élève vers la suture jusqu'à la hauteur de la selle dorsale. L'accroissement en hauteur est de 0,50; l'accroissement en largeur est 0,57. On compte cinq à six tours; les tours intérieurs sont tout-à-fait dégagés.

Cet ammonite se trouve dans le calcaire rouge à Goniatites au Sessacker près d'Oberscheld. D'après sa forme on le prendrait plutôt pour un Clyménie que pour un Goniatite. Dans les tours intérieurs le dos aplati forme avec le côté un angle droit ou plutôt un angle aigu; en même temps la plus grande épaisseur se trouve immédiatement vers le dos, et le côté descend en formant une surface inclinée, peu bombée, depuis le dos jusqu'à

la suture. Le dos est enfoncé d'une manière particulière, de sorte qu'un canal large et plat se prolonge dessus. Sur l'avant-dernier tour encore le dos est plus large que le côté. Les côtés de tous les tours sont tout-à-fait dégagés. Ni l'arête tranchante que le dos forme avec le côté, ni le canal dorsal ne se voient sur le dernier tour dépourvu de loges. Là le dos est entièrement arrondi et la plus grande épaisseur se trouve dans le milieu du côté, de sorte que la coupe de l'ouverture buccale est presque tout-à-fait ronde. La coquille est mince et très élégamment striée sur le dernier tour ; les stries forment sur le côté comme sur le dos une courbe plate dirigée en arrière. On doit encore remarquer que, dans cet ammonite, il existe un profond lobe ventral qui s'enfonce sur le dos du tour précédent, sans être accompagné à droite et à gauche de lobes auxiliaires.

Parmi les espèces déjà décrites, il n'y a que l'*A. primordialis* qui se rapporte à cette cinquième section. Il se trouve avec d'autres espèces, appartenant en partie à cette section, dans le calcaire de transition du Hartz, auprès de Grund, terrain qui a beaucoup de rapport avec le calcaire de l'Eife, s'il n'est pas tout-à-fait identique avec lui. Comme le calcaire à Goniatites d'Oberscheld est vraisemblablement encore plus récent que le calcaire de l'Eifel, il semble qu'on peut poser cette loi : que les Goniatites de cette section, n'appartiennent qu'aux calcaires de transition récens, voisins du calcaire carbonifère; à côté de la grande analogie qui existe entre les lobes de cette section et ceux de la section suivante, il est intéressant de voir que pour les lobes des Goniatites du terrain houiller, on peut encore établir une différence peu importante, il est vrai, mais cependant très constante.

Section VI. CARBONARII.

Le lobe dorsal est divisé. Il y a un seul lobe latéral anguleux et une selle latérale large et arrondie.

15. AMMONITES *sphœricus* Mart.

A. *carbonarius* Goldf. — L. de Buch Goniat. Pl. 11, fig. 9 à 9''.

Le lobe dorsal est à-peu-près aussi large que profond : sa saillie médiane n'atteint pas la moitié de la hauteur du lobe. La selle dorsale, de même que les deux selles de la saillie médiane, forment, en s'élevant, une pointe émoussée. Le lobe latéral est unique, petit: il n'est pas beaucoup plus profond que le lobe dorsal : il est à-peu-près aussi large que profond. La selle latérale s'incline très doucement vers la suture : elle est aussi haute que la selle dorsale et plus large que le lobe latéral. L'accroissement en hauteur est de 0,65 à 0,72 ; l'accroissement en largeur, de 0,70. Il y a quatorze loges dans un tour. Les tours intérieurs sont presque tout-à-fait enveloppés. Il reste un ombilic profond, plus ou moins large.

Entre l'*A. sphœricus* Mart. et l'*A. carbonarius* Goldf., il n'existe aucune différence spécifique, relativement à la forme et aux lobes. On peut observer tous les passages depuis les individus sphériques tout-à-fait enveloppés jusqu'à ceux à ombilic large et profond. S'il y a une différence entre ces deux Ammonites, on ne peut la trouver que dans la manière d'être de la coquille, que dans les plis nombreux et élevés, qui, dans l'*A. carbonarius* lors même que la coquille manque, paraissent comme des côtes sur les moules. Cela a lieu notamment pour les individus que l'on a trouvés les premiers dans la mine d'Hoffnung, près de Werden, et auxquels M. Goldfuss a spécialement imposé le nom de *carbonarius*. Les Ammonites pyriteux, qui se trouvent à l'état de galets dans la Ruhr, ainsi que ceux du calcaire carbonifère proprement dit de Visé, sont des moules, sur lesquels les lobes sont très bien conservés ; cependant on ne voit plus rien de la structure de la coquille. Les lobes de l'*A. sphœricus* se distinguent de ceux des autres Goniatites du terrain houiller en ce que la selle dorsale, ainsi que les deux selles de la saillie médiane du lobe dorsal ne sont pas arrondies, mais, au contraire, anguleuses. On ne rencontre pas l'*A. sphœricus* parmi les Ammo-

nites, qui se trouvent dans le schiste alumineux, près de Choquier.

16. AMMONITES *Listeri* Mart.

Pl. 6, fig. 13 *a*, *b*.

Le lobe dorsal est à-peu-près aussi large que profond. La saillie médiane atteint la moitié de la hauteur du lobe: ses deux selles sont arrondies de même que la selle dorsale. Le lobe latéral est presque aussi profond que le lobe dorsal: il a, comme ce dernier, ses deux bras échancrés vers le bas, en forme de langue. Le dos large et arrondi forme avec le côté, qui descend rapidement vers l'intérieur, une arête tranchante, qui coupe par le milieu la selle latérale. Celle-ci est de la même hauteur que la selle dorsale. L'accroissement en hauteur est de 0,72; l'accroissement en largeur, de 0,62. Il y a de seize à dix-huit loges dans un tour. Les tours intérieurs sont exactement enveloppés jusqu'à l'arête qui se trouve entre le côté et le dos, de sorte que les côtés forment un ombilic infundibuliforme, large et profond. On voit sur le dos des plis forts et élevés.

L'*A. Listeri*, tel qu'il est figuré Pl. 6, fig. 13, se rencontre à Choquier, dans le schiste alumineux placé au-dessus du calcaire carbonifère: il se trouve dans des rognons arrondis, qui sont enveloppés par le schiste alumineux et qui sont presque tout entiers composés d'Ammonites. Il n'a pas été, que je sache, trouvé jusqu'ici dans le calcaire carbonifère du Rhin. Avec cet Ammonite se trouvent, à Choquier, l'*A. diadema* Goldf. et l'*A. atratus* Goldf., pour lesquels la forme des lobes est tout-à-fait la même. Ce qui est surtout caractéristique pour l'*A. Listeri*, c'est l'arête tranchante, que l'on peut regarder comme la limite entre le large dos et le côté, et qui coupe par le milieu la selle latérale. Les plis de la coquille sont forts et simples dans les tours intérieurs. Dans les tours extérieurs ils deviennent de plus en plus fins et se bifurquent à la naissance du dos. On les aperçoit toujours comme des côtes, même sur les moules. Les plis s'élèvent sur l'arête dorsale en forme d'écailles, de sorte que celle-ci paraît crénelée, ce qui est bien exprimé par la *series*

marginalis tuberculorum que Martin donne dans sa caractéristique. Le nombre des plis sur le troisième ou quatrième tour est d'environ trente ou quarante: leur nombre augmente très rapidement dans les derniers tours. Un fait remarquable et très intéressant, c'est que, sur les tours les plus extérieurs, la direction des plis change en même temps. Sur les tours intérieurs ils forment, sur le dos, contrairement à la règle générale pour les Goniatites, une courbe dont la convexité est dirigée en avant. Cette courbe s'aplatit de plus en plus; les plis se dirigent pendant quelque temps en ligne droite; et enfin ils reprennent la direction qui leur est ordinaire. Ce changement dans la direction des plis est figuré sur la pl. 7 A, fig. 8. Cela prouve que l'on ne doit attacher aucune importance à la direction des stries ou des plis de la coquille, pour la séparation des Goniatites d'avec le reste des Ammonites.

17. AMMONITES *diadema* Goldf.

Pl. 7, fig. 5, 6, 7.

Le lobe dorsal est à-peu-près aussi large que haut. La saillie médiane est arrondie comme la selle dorsale. Le lobe latéral est presque aussi profond que le lobe dorsal et échancré en forme de langue. La selle latérale est large et arrondie, et s'abaisse doucement vers la suture. L'accroissement en hauteur est de 0,52; l'accroissement en largeur, de 0,60 à 0,65. Les tours intérieurs sont presque complètement enveloppés : il reste un ombilic étroit et profond. La forme est plutôt discoïde que globuleuse. La coquille est finement plissée.

Le choix du nom que Goldfuss a donné à cet Ammonite peut bien venir des sillons aplatis qui, au nombre de quatre à six sur le contour d'un tour, se prolongent sur le dos et sur le côté, à des distances assez égales. La direction de ces sillons suit tout-à-fait celle des plis de la coquille; cependant ils ne sont visibles que sur les moules : ils sont tout-à-fait comblés par la coquille. La coquille est très délicatement plissée sur les tours extérieurs. Les plis sont très peu élevés et ne laissent sur les moules que des traces indistinctes. Ils deviennent, à la vérité, plus forts sur les tours

intérieurs ; cependant ils ne s'élèvent que très peu. La direction des plis change sur les tours intérieurs exactement comme nous l'avons décrit ci-dessus. Ce changement ne commence toutefois que plus tard, et on doit rétrograder au moins d'un tour tout entier pour l'apercevoir.

L'*A. diadema*, tel qu'il est décrit ici, paraît différer totalement de l'*A. Listeri* par la forme et par la structure de la coquille; cependant on ne devrait pas regarder ces deux Ammonites comme deux espèces différentes, si l'on voulait suivre rigoureusement ce principe de confondre ensemble tout ce qui est réuni par un passage continu. Dans le fait, on observe entre ces deux Ammonites tous les passages possibles. Ces passages sont déterminés par la variation qui a lieu dans l'accroissement en hauteur et dans l'accroissement en largeur, caractères qui sont si constans pour les Goniatites et qui ici varient entre des limites assez éloignées. L'accroissement en hauteur est, pour l'*A. Listeri*, évalué à 0,72 : c'est un accroissement très lent. Pour l'*A. diadema*, il est de 0,52 : ce sont les deux limites. L'accroissement en largeur demeure assez constant. Le passage de la forme de l'*A. Listeri* à l'*A. diadema* a lieu ainsi : par suite de l'accroissement de plus en plus rapide de la hauteur, la largeur du dos diminue ; par conséquent l'arête, que l'on apercevait comme formant la limite entre le dos et le côté, paraît de moins en moins sensible. A mesure que le dos devient plus étroit, et que les côtés, qui commencent à paraître, deviennent plus larges, l'ombilic se rétrécit et les plis de la coquille deviennent en même temps plus nombreux.

18. Ammonites *atratus* Goldf.

Pl. 7, fig. 8 *a*, *b*.

Le lobe dorsal est un peu plus large que profond; la saillie médiane atteint le milieu de la hauteur du lobe et est arrondie, aussi bien que la selle dorsale. Le lobe latéral est aussi large que profond. La selle latérale atteint la même hauteur que la selle dorsale et ne s'abaisse que peu vers la suture. L'accroissement en hauteur

est de 0,40; l'accroissement en largeur, de 0,55. Les tours intérieurs sont complètement enveloppés, sans ombilic.

Cet Ammonite se trouve avec les deux précédens à Choquier. Ses tours intérieurs sont tout-à-fait enveloppés; sa hauteur croît très rapidement; par suite sa forme devient très discoïde : c'est ce qui le distingue de l'*A. diadema*, avec lequel on ne peut jamais le confondre. La coquille est extrêmement mince et très finement striée et plissée. Les plis, autant que j'ai pu les observer, ne présentent aucun changement de direction. Les lobes concordent dans tous leurs caractères, comme on l'a déjà remarqué, avec ceux des deux espèces précédentes. Cet Ammonite demeure la plupart du temps très petit, et atteint à peine trois quarts de pouce de diamètre.

Récapitulation des Goniatites.

Section I. Nautilini.

1. *A. subnautilinus* Schl.
2. *A. lateseptatus.*
3. *A. Dannenbergi.*
4. *A. compressus* Goldf.
5. *A. expansus* de Buch.
?6. *A. latus* Mst.
?7. *A. angustiseptatus* Mst.

Section II. Simplices.

a. Le lobe latéral est profond et arrondi.

8. *A. simplex* de Buch.
9. *A. retrorsus* de Buch.
10. *A. ovatus* Mst.

b. Le lobe latéral est anguleux et infundibuliforme.

11. *A. nodulosus* Mst.
12. *A. sublævis* Mst.
13. *A. globosus* Mst.
14. *A. sublinearis* Mst.
15. *A. linearis* Mst.
16. *A. divisus* Mst.
17. *A. hybridus* Mst.

c. Le lobe latéral est anguleux et linguiforme.

18. *A. subsulcatus* Mst.
19. *A. sulcatus* Mst.

Section III. Æquales.

a. Les lobes latéraux deviennent de plus en plus grands en se rapprochant de la suture.

20. *A. Münsteri* de Buch.
21. *A. orbicularis* Mst.
22. *A. planus* Mst.

b. Les lobes latéraux deviennent de plus en plus petits en se rapprochant de la suture.

23. *A. Henslowi* Sow.
24. *A. Becheri* Goldf.

Section IV. Irregulares.

25. *A. Hæninghausi* de Buch.
26. *A. multiseptatus* de Buch.
27. *A. multilobatus.*
28. *A. contiguus* Mst.
29. *A. speciosus* Mst.
30. *A. subarmatus* Mst.
31. *A. spurius* Mst.
?32. *A. maximus* Mst.

Section V. Primordiales.

33. *A. primordialis* de Buch.
34. *A. æquabilis.*
35. *A. carinatus.*
36. *A. intumescens.*
37. *A. orbiculus.*
38. *A. calculiformis.*

Section VI. Carbonarii.

39. *A. sphæricus* Mart.
40. *A. Listeri* Mart.
41. *A. diadema* Goldf.
42. *A. atratus* Goldf.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

Fig. 1, 2, 3, 4. Ammonites lateseptatus.
Fig. 5. Ammonites Dannenbergi.
Fig. 6. Ammonites compressus.
Fig. 7. 8. Ammonites Becheri.
Fig. 9. Ammonites multilobatus.
Fig. 10. Ammonites retrorsus.
Fig. 11. Ammonites carinatus.
Fig. 12. Ammonites orbiculus.
Fig. 13. Ammonites Listeri.

PLANCHE 7 A.

Fig. 1. Ammonites æquabilis.
Flg. 2. Ammonites intumescens.
Fig. 3. Ammonites calculiformis.
Fig. 4. Ammonites atratus.
Fig. 5, 6, 7. Ammonites diadema.

RECHERCHES *sur différentes pièces du squelette des animaux vertébrés, encore peu connues, et sur plusieurs vices de conformation des os,*

Par G. BRESCHET,

Professeur d'anatomie à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Institut de France, etc.

§ 1. *Considérations sur les os sus-sternaux chez l'homme.*

Les travaux des anatomistes de notre époque, tels que ceux de Gœthe, Oken, Bojanus, Carus, J. F. Meckel, Spix, G. Cuvier, Rudolphi, Baer, de MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, de Blainville, Serres, Heusinger, Ulrich, Rosenthal, Fenner, Audouin, Arendt, Van der Hœven, Bakker, etc., ont porté une vive lumière sur le squelette des animaux et sur les lois de sa composition. Cependant il existe encore plusieurs points sur lesquels ils ne sont pas d'accord, et qui demandent de nouvelles études.

Je me bornerai à signaler ici le *sternum* dont G. Cuvier, J. F. Meckel, Éverard Home, MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Serres, Carus, de Blainville, F. J. Lhermier (1), Dugès (2), ont parlé avec détails. En effet, il existe dans la manière de considérer les diverses parties qui composent cet os de nombreuses dissidences. Si nous examinons d'abord le *sternum* des poissons, les difficultés sont plus grandes que dans les autres classes des Vertébrés, non-seulement pour déterminer les élémens de cet os, mais encore pour savoir quelle est la pièce osseuse qu'il faut appeler *sternum*, car on a donné ce nom à quatre os différens.

Duverney (3) désigne comme constituant le *sternum*, de petits os situés au-dessous des arcs des branchies, et non, comme le veut M. Geoffroy, les arcs branchiaux. Suivant Gouan (4), le sternum est l'os médian impair situé entre la tête et la clavicule. Vicq d'Azyr (5) appelle sternum ce que d'autres anatomistes nomment les omoplates et les clavicules. G. Cuvier (6) reconnaît pour *sternum* une série d'os impairs allant de devant en arrière, qu'on trouve, chez quelques poissons, sur la ligne médiane de la face inférieure de l'abdomen, et auxquels les côtes viennent se fixer : on les trouve surtout dans les *Clupées* et les *Vomers*. Cette dernière opinion paraît être la seule admissible aux yeux de J. Fr. Meckel.

M. Geoffroy Saint-Hilaire (7), auquel nous devons un important travail sur les *sternum*, pense avoir trouvé chez les poissons Chondroptérygiens l'analogue de cet os dans une pièce cartilagineuse fort large, située entre les branchies; et chez les poissons osseux, ce *sternum* est bien réellement la portion

(1) Recherches sur l'appareil sternal des oiseaux. Paris, 1827, in-8°.

(2) Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différens âges. Paris, 1834, in-4°.

(3) Mémoires sur la circulation du sang des poissons.—Mémoires de l'Académie des Sciences, 1701, p. 296, Paris, 1743.

(4) Historia Piscium, Argentorati, 1770, p. 64, tab. II, fig. 1 *f*.

(5) Mémoires présentés à l'Académie des sciences, t. VII, p. 24.

(6) Histoire naturelle des poissons, par MM. Cuvier et Valenciennes, liv. II, chap. III. — Ostéologie des poissons, p. 369.

(7) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. X, p. 87. — Philosophie anatomique, t. I, p. 59.

osseuse que Gouan appelle ainsi, en y joignant les deux branches de l'hyoïde. (1)

Ce zoologiste célèbre assigne des noms particuliers à chacune des pièces du *sternum* : il nomme *épisternaux* les plus antérieures ; *entosternal* la pièce moyenne ; *hyosternaux* les portions antérieures et latérales ; *hyposternaux* celles qui sont placées en arrière et sur les côtés, et *xiphisternaux* les pièces postérieures et médianes. Cette détermination doit s'appliquer au *sternum* considéré dans les quatre classes de Vertébrés.

Suivant J. Fr. Meckel, la plupart des poissons sont privés de *sternum*, et chez ceux qui le possèdent, cet os est représenté par un nombre indéterminé de pièces osseuses en forme de V, imbriquées, qui vont depuis la nageoire anale jusqu'à la jonction des deux os de l'épaule.

Rosenthal (2) croit que M. Geoffroy a pris, dans les poissons, les os latéraux du larynx pour en faire l'*hyosternal* et l'*hyposternal*. M. J. Van der Hœven (3), au contraire, partage la manière de voir du naturaliste français. (4)

G. Bakker (5) admet six pièces osseuses, rangées par paires, et une pièce isolée, placée au-devant des autres pour constituer le *sternum*. Cette dernière partie doit-elle être pour nous l'analogue des rudimens osseux que nous étudions chez l'homme? Il est difficile de se prononcer affirmativement. (6)

Chez les Reptiles, le *sternum* existe dans presque tous les ordres ; mais pour les Batraciens, J. Fr. Meckel croit que chez plusieurs d'entre eux le véritable *sternum* n'a pas été aperçu, et qu'on a pris pour lui d'autres pièces osseuses ; opinion qui for-

(1) Voyez J. Fr. Meckel. Traité général d'anatomie comparée, t. II, p. 357. Trad. franç.

(2) Reil, Archives de physiologie, t. X, p. 351-352.

(3) Dissertatio de sceleto piscium, § 11, p. 91, in-4, Lugd. Batav. 1822.

(4) Nobis verò præter omnes illa, quam tenet Geoffroy, placuit sententia, ob ingeniosa, quibus eam probare studuit, argumenta, eleganter in philosophiâ anatomicâ ab eo enarrata, etc. loc. cit. p. 91.

(5) *Sternum* componunt sex ossium paria cum uno azygo ; quæ iterum ordine numerico distinguuntur, incipiendo a posteriore. — Gerbrands Bakker, Osteographia piscium, etc. cap. III, sect. 3, p. 70. Groningæ, 1822.

(6) *Os quartum sterni*, seu crista azyga, numero propria septimum, lamina est simplex, oblongo-quadrata, etc., cap. III, sect. III, § 70 : p. 72.

tifie ce que nous avions avancé sur la difficulté de déterminer, dans beaucoup de cas, la pièce qui réellement est le *sternum*.

J. Fr. Meckel n'admet pas de sternum chez le *Proteus anguinus*, bien que ce reptile ait, comme tous les Tritons, deux lames cartilagineuses minces, unies aux os de l'épaule, et moins étendues que celles des Tritons (1). Mais pour démontrer que ce sternum n'a pas été aperçu chez les Batraciens, il regarde comme appartenant au *sternum* le cartilage *ypsiloïde* sus-pubien des Salamandres terrestres et aquatiques, lequel est allongé, mince, partagé antérieurement en deux branches divergentes, longues d'environ quatre lignes, situé sur la ligne médiane au-devant de la symphyse du pubis, et fixé à son extrémité antérieure (2). A ce cartilage qui, quoique situé fort en arrière, est l'analogue du *sternum*, il faut joindre, chez les Salamandres, deux autres pièces plus petites qui se trouvent dans la région des membres antérieurs. Ce premier cartilage rappelle, suivant J. F. Meckel, non-seulement la disposition de plusieurs poissons, mais il est même l'indice du développement plus considérable du *sternum* que l'on remarque sur plusieurs Sauriens, et qui est surtout extraordinaire chez les Chéloniens. (3)

Ainsi le *sternum* des *Batraciens urodèles* serait formé de trois portions séparées les unes des autres, et dont celle du centre serait rejetée en arrière et sur le pubis, mais cependant sans perdre ses connexions avec le thorax, parce que le rachis, dans toute son étendue, présente des appendices costiformes. (4)

On peut aussi trouver des dispositions analogues à celles des Salamandres dans les *Batraciens anoures*, suivant J. F. Mec-

(1) Vi troverebbe qualche picciola differenza, arregnachi le due cartilagini, che fanno le vece dello sterno, nelle *Salamadra* sono larghe assai e si stendono sul petto per modo, che la sinistre è in parte coperta dalla cartilagine destra; ne' *protei* per lo contrario queste cartilagini sono, data la proporzione, si picciole, che neppure si toccano, o se si toccano, ciò non è che ne' lembi e soltanto in alcuni particolari movimenti delle gambe anteriore.—M. Rusconi. Del *Proteo anguino* di Laurenti monografia, etc., p. 48. Pavia, 1819.

(2) Traité général d'anatomie comparée, t. II.

(3) Traité général d'anatomie comparée, traduction française, t. II, p. 551.

(4) Voyez les figures que nous donnons du squelette des Salamandres aquatiques.

kel (1). En effet, C. G. Kloetzke (2) a vu sur le bord supérieur du *sternum* du *Rana cornuta*, deux pièces cartilagineuses triangulaires qu'on peut, sans forcer les rapprochemens, comparer aux os que nous avons indiqués sur plusieurs Mammifères, et que nous avons décrits chez l'homme.

Dans le *Pipa*, on a signalé une disposition analogue à la précédente, mais plus singulière encore et dans des proportions plus grandes. La dissertation de F. G. Breyer, soutenue sous la présidence de Ch. Asm. Rudolphi (3), contient la description faite par ce professeur célèbre du *sternum* de ce reptile portant un appendice sus-sternal.

Parmi les *Chéloniens*, les *Trionix* présentent surtout des pièces analogues à nos os sus-sternaux. On voit partir du bord antérieur du sternum, au-devant d'un arc osseux comparable à l'os furculaire, deux lames osseuses se prolongeant en avant et parallèlement l'une à l'autre comme deux cornes. Rudolphi, qui les a décrites (4), les compare à des côtes (5), et une pièce cartilagineuse placée sur la partie antérieure et moyenne du pubis, précisément sur la symphyse, est considérée comme une dépendance du *sternum* (6). L'auteur la nomme cartilage xyphoïde.

(1) Loco citato, p. 553–554.

(2) De *Rana cornuta*, Berolini, 1816. — *Sternum:* a more solito deflectit. Partes anticæ cum furculis et claviculis coalitæ inter se liberæ, quid? quod pars dextra sinistræ incumbit; posterior autem scutiformis marginibus anteriore recto, lateralibus convexis, posteriore emarginato instructa, undique libera utrinque appendicem cartilagineam oblongam offert, quod figura tertia benè exprimitur.

(3) *Sternum* maximum, ad testudinem scutum sternale ferè accedens quinque constituitur partibus, in mare osseis, in femina licet adulta et quam ille majore, prout in juniore, plurimam partem cartilagineis..... Quinque illarum sterni partium nobis supra dictarum *anticæ* et exiguæ ante furculam positæ; *mediæ* triplici utrinque parte constant, nimirum altera inter furculas et claviculas, media inter claviculas et *postica laterali* inter claviculas et appendicem sterni sita; *ultima* tandem pars, sive *appendix* satis magna et rotundata..... *Cuvieri* sceletum eâdem parte caruisse videtur, cujus licet maximè notabilis, nullam mentionem fecit.— Observationes circa fabricam *Ranæ pipæ*, Berolini, 1811.

(4) Dissertatio sistens descriptionem *Trionichos Ægyptiaci* osteologiam, etc. Car. Aug. Mohring, Berolini, 1824.

(5) Page 22.

(6) P. 33, *i*, fig. 2, pl. 2. Cartilago Xyphoïdea e symphisi ossium pubis prominens convenit sterno abdominali Crocodili.

Dans les Sauriens, on voit, d'une part, s'élever de la partie moyenne du *sternum* une éminence ensiforme comme celle qui, chez beaucoup de Vertébrés, occupe l'extrémité postérieure du même os. D'autre part, on distingue sur toutes les vertèbres cervicales des apophyses transverses dont la racine est double: l'une partant du corps de l'os, et l'autre des masses latérales, et dont le sommet, dirigé en dehors et en arrière, se prolonge plus ou moins, et constituent une succession de petits arcs osseux entuilés et représentant d'une manière incontestable des côtes rudimentaires. Ce qu'il y a encore de remarquable, c'est que les pièces les plus voisines de la tête ne sont pas les plus courtes. Les deux premières apophyses transverses de l'atlas ont une longueur bien supérieure à celle des autres apophyses cervicales. C'est au moins ce que je vois sur plusieurs squelettes de Crocodiles du Gange que j'ai sous les yeux.

La même incertitude ne se rencontre pas, chez les oiseaux, pour indiquer l'os qui est réellement le *sternum*, parce que cet os a non-seulement des caractères généraux certains, mais encore des caractères particuliers assez prononcés et assez constans pour servir de base à une classification ornythologique, ainsi que l'a démontré M. de Blainville. Cependant si nous voulions prendre le *sternum* avant son évolution complète et lorsque les pièces dont il est formé sont encore épiphysaires, la détermination de ces pièces diverses ne serait pas sans quelque embarras et pourrait faire surgir plus d'une contestation.

Ce que nous disons du *sternum* des Oiseaux est applicable à celui des Mammifères, où l'incertitude ne peut s'élever que pour la détermination des pièces constituant cet os.

Par exemple, chez les Monotrèmes, la partie antérieure du *sternum* est au maximum de son développement, et présente la figure d'un T; circonstances qui font regarder par J. F. Meckel (1) cette première pièce comme un os à part, tandis que Rudolphi (2), Everard Home (3) et M. Geoffroy-Saint-Hilaire (4),

(1) Traité général d'anatomie comparée, t. III, p. 454.

(2) Dissert. inaug. zootom. de Ornithorhyncho-paradoxo L. M. Jeffé, t. 2, fig. 3. Berolini 1823.

(3) Philos. transact. 1802.

(4) Philos. anat. t. 1, p. 126.

croient qu'elle est l'analogue de la fourchette des oiseaux. Cette opinion est infirmée par J. F. Meckel, dont les objections nous paraissent victorieuses : 1° le véritable analogue de la fourchette est situé chez les *Monotrèmes*, et comme os propre, sur la branche transversale de l'os en T ; 2° les Oiseaux, et plus encore les Reptiles, offrent une pièce sternale analogue à celle dont il est question. Il faut enfin ajouter à toutes ces raisons, qu'il existe, chez beaucoup d'animaux, des vestiges de cette disposition, consistant en une apophyse chez les uns, en une épiphyse chez les autres, qui dépasse le niveau de la première côte, et qui, chez les *Phoques*, forme une éminence qui n'est ni soudée, ni unie au reste du *sternum*. (1)

Enfin, une dernière preuve de la difficulté de déterminer les diverses pièces du *sternum*, c'est que MM. Geoffroy-Saint-Hilaire et Serres, qui ont long-temps médité sur ce sujet, ne sont point d'accord entre eux. M. Serres croit que M. Geoffroy s'est trompé en appelant du nom d'*ento-sternal* la seconde pièce du *sternum*, et assure que l'ento-sternal est représenté dans l'homme par la grande pièce. (2)

Nous avons pensé devoir entrer dans ces considérations historiques d'anatomie comparée avant d'en venir au fait que nous avons observé, et dont nous donnons l'image et la description.

Pendant l'exercice de nos fonctions de chef des travaux anatomiques de la Faculté de Médecine de Paris, nous avons eu assez souvent l'occasion de rencontrer des *sternum* dont l'extrémité supérieure était surmontée de deux noyaux osseux ou cartilagineux. Nous en avons remis plusieurs exemples à Béclard, qui s'occupait alors d'un travail sur l'ostéose, et il en a dit quelques mots dans un supplément de son mémoire (3). Mais ces petites pièces osseuses n'ayant pas été ou que fort incomplète-

(1) Traité général d'anatomie comparée, traduction française, t. III, p. 454.

(2) Analyse des travaux de l'Académie royale des sciences pendant l'année 1830, par le baron Cuvier, p. 28. — Lois de l'ostéogénie, mémoire couronné par l'Académie des sciences (voyez Traité d'anatomie comparée de J. Fr. Meckel, trad. franç. t. III, p. 470-471.

(3) « Il existe quelquefois, et j'en possède des exemples, sur des sternum d'environ trente-cinq ans, deux points osseux pisiformes, placés, l'un de chaque côté, sur l'échancrure trachélienne du sternum. Ces points, que l'on peut appeler *pré-sternaux* ou *sus sternaux*, sont peut-être le rudiment de la fourchette ou clavicule furculaire de certains animaux », p. 83.

ment indiquées par les ostéographes, nous pensons devoir appeler l'attention des anatomistes sur ce point, afin d'arriver avec certitude aux analogues de ce développement d'une pièce osseuse qui est trop régulière sous le rapport de sa situation, de son volume, de sa figure et de sa composition organique, pour ne pas être considérée comme un état normal.

Nous avons de nouveau observé plusieurs cas d'existence de ces pièces osseuses à la partie supérieure du *sternum*, et ne voyant pas dans les traités d'ostéologie d'indications suffisantes de ces noyaux osseux, nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de les décrire et de les faire représenter. Les pièces, d'après lesquelles cette description et les dessins ont été faits, sont ici sous vos yeux et seront déposées par nous dans le Muséum d'anatomie de la faculté de Médecine.

Nous avons enfin rencontré plusieurs *sternum* de très jeunes sujets, où il existait deux rangées latérales de noyaux osseux; ces pièces étaient agencées les unes dans les autres sur chaque côté du *sternum*, ou alternes, ce que J.-Fr. Meckel (1), Béclard et M. Serres ont déjà très bien indiqué. Le nombre de ces pièces n'était pas le même sur les divers *sternum* que nous avons eus à notre disposition. Tantôt nous avons pu compter quatre pièces bien distinctes de chaque côté, tantôt cinq, et une seule fois six, rangées de la manière la plus régulière, ne formant pas seulement des noyaux osseux de volumes variés, mais des pièces anguleuses s'adaptant les unes aux autres dans les espaces triangulaires qu'elles formaient sur la ligne médiane du *sternum*. Nous avons aussi rencontré deux rangées de noyaux osseux dans toute la longueur du *sternum*, mais plus souvent dans sa moitié inférieure que dans sa partie supérieure. Nous avons vu le *sternum* bifide dans toute ou dans une partie de son étendue. Cette division partielle existait, soit à la partie supérieure, jusqu'au-delà de la moitié de la longueur de l'os, soit à la partie inférieure, depuis l'appendice xiphoïde jusqu'au milieu du *sternum*; et enfin sur une fille adulte, infirmière à l'hôpital des vénériensde Paris, nons nous rappelons avoir con-

(1) Beytrage zur vergheichenden anatomie, etc. t. II, cah. 1, p. 146, pl. 1, fig. 8.

staté que le *sternum* offrait une large fissure dans presque toute sa longueur, et les deux pièces osseuses laissaient entre elles plus d'un pouce d'écartement. Dans cette large déhiscence on sentait un plan fibreux résistant, et aucun organe intérieur ne faisait hernie. Ed. Sandifort (1) parle aussi de ces ouvertures du *sternum*, et dit avoir vu cet os être formé, chez l'adulte, de six ou sept pièces; mais avant lui, Sénac, Martinez, Buttner, Sténon, Heister, etc., avaient signalé cette ouverture du *sternum* sur sa ligne médiane; état qui est en rapport parfait avec le mode de développement du thorax que Hazvey et Wolf ont depuis long-temps fait connaître.

Nous avons fait représenter sur la planche que nous joignons à ce Mémoire, plusieurs *sternum* choisis parmi ceux que nous possédons aujourd'hui. L'un (*fig.* 2) est celui d'un jeune sujet; il présente manifestement huit pièces. La première, ou la supérieure, ne porte plus de traces des noyaux primitifs de sa formation. Cependant, pour les observateurs, il existe sur la partie médiane de la face postérieure une lamelle plus blanche, plus compacte, qui n'est perforée d'aucun trou vasculaire, et c'est précisément sur cette ligne qu'existait la soudure des deux noyaux primitifs. Nous pouvons en dire autant de la seconde pièce, où cette ligne médiane est indiquée d'une manière un peu plus prononcée. Quant à la troisième pièce, elle est formée de deux parties séparées l'une de l'autre par un sillon qui ne permet pas d'errer sur les élémens constitutifs originels de cet os. Non-seulement la quatrième pièce présente aussi un sillon médian, témoignant que deux noyaux osseux séparés la constituent, mais encore on remarque à sa partie supérieure une large ouverture dont le plus grand diamètre est longitudinal. Enfin, l'os ensiforme est constitué par une seule pièce ossifiée sur tous ses points. L'extrémité claviculaire de cet os offre tout-à-fait en dehors l'insertion du cartilage de la première côte au *sternum*, plus en dedans deux facettes articulaires, encroûtées de cartilages, pour recevoir la clavicule, et vers la partie

(1) In aliis adultorum tamen hominum, sex septemve distinctas partes notavi. Ed. Sandifort. Observ. anat. pathol. t. I, cap. X, lib. III, p. 134.

la plus interne de ces surfaces, deux productions cartilagineuses dirigées en haut et inclinées un peu en arrière, séparées l'une de l'autre par l'intervalle qu'on nomme la fourchette. Ces corps rudimentaires non-seulement sont plus en dedans, mais encore ils sont inclinés plus en arrière que les surfaces qui reçoivent la clavicule. Ces productions se trouvent donc tout-à-fait en arrière et en dedans de l'insertion sternale du muscle sterno-mastoïdien. Sur cet os desséché, ces corps n'étant que cartilagineux, sont faiblement exprimés; mais dans l'état frais ils étaient très disincts.

Sur un autre *sternum* (fig. 3) qui appartenait à un sujet adulte, cet os est composé bien manifestement de trois portions. La première pièce est encore mobile sur la seconde, et la troisième a été séparée et enlevée. Ici l'on voit sur l'extrémité cervicale ou supérieure de cet os, tout-à-fait en dehors, deux larges surfaces articulaires, concaves de dedans en dehors, lisses, destinées à recevoir la clavicule. Ces surfaces sont séparées par une crête dirigée de devant en arrière, de deux autres facettes, beaucoup moins grandes, circulaires, regardant en haut, un peu en arrière et en dehors, lesquelles surfaces sont surmontées de deux noyaux osseux, arrondis sur tous les points de leur étendue, excepté sur le côté par lequel ils sont en rapport avec le *sternum*. Quoique placés sur l'extrémité supérieure ou claviculaire du *sternum*, cependant une ligne transversale qui séparerait cet os en deux moitiés égales, l'une antérieure et l'autre postérieure, laisserait en arrière les deux noyaux osseux, comparables, bien que plus volumineux, aux os pisiformes du carpe. Ces deux os sont unis entre eux, vers leur côté interne, par un ligament transversal. Une membrane synoviale recouvre toute la surface par laquelle ils sont en contact avec le *sternum*, et ils glissent sur ce dernier os auxquels ils sont unis par de petites fibres ligamenteuses circulaires. C'est donc une véritable diarthrose temporaire.

Sur deux autres *sternum* appartenant à des sujets adultes, car sur l'un (voy. pl. 8, fig. 1re), les trois pièces principales de l'os sont non-seulement intimement unies les unes aux autres, mais encore continues, et sur l'autre *sternum* les cartilages costaux

sont en grande partie ossifiés. Sur ces deux os, les petites pièces osseuses dont nous faisons l'histoire, bien qu'unies solidement au *sternum*, permettent de voir bien nettement la ligne de séparation du *sternum* avec les os sus-sternaux.(Voy. pl. 8, fig. 1—1′, fig. 2, fig. 3, 3′, fig. 4, 4′.

Sur toutes les pièces que nous avons observées, comme sur toutes celles que nous avons fait représenter, on reconnaissait que les os sus-sternaux n'étaient pas régulierement arrondis, car ils sont un peu allongés transversalement et aplatis sur le point correspondant au *sternum*.

Les petites pièces osseuses, que nous signalons ici, peuvent-elles être données comme une preuve du mode de développement du *sternum*, par deux noyaux latéraux, et confirmer la *loi* de *symétrie* de l'ostéogénie, proposée par M. Serres? Nous répondrons plus tard à cette question (1). Ces pièces, surmontant le *sternum*, doivent avoir des analogues dans la chaîne animale. Les comparerons-nous aux deux apophyses coroïdes, qui sont placées à l'extrémité antérieure du *sternum* du Tatou noir (2) ou de l'Oryctérope (3), ou mieux encore, a la pièce en forme de T qui couronne le *sternum* de l'Échidné et de l'Ornithorhynque (4)? Mais la base de cette dernière pièce est une tige unique, tandis que chez l'homme il y a deux pièces latérales bien distinctes. Une circonstance digne de remarque, c'est que ces pièces sont unies par un cartilage à la partie supérieure du *sternum* ou séparées de cet os en formant une véritable articulation. Les surfaces contiguës ressemblent à des surfaces articulaires, sans substance cartilagineuse intermédiaire; on voit simplement quelques faisceaux ligamenteux en dehors, sur divers points de la circonférence.

Dans l'Échidné et l'Ornithorhynque, les pièces sus-sternales (5)

(1) Des lois de l'ostéogénie, extrait de l'analyse des travaux de l'Académie royale des sciences pendant l'année 1819, p. 25 et 26.

(2) Voyez G. Cuvier. Recherches sur les ossemens fossiles, t. v, 1re partie, pl. 10.

(3) L. cit. pl. 12.

(4) Voyez la monographie de Jeffé sur l'Ornithorhynque.

(5) Voyez Recherches sur les ossemens fossiles, t. v, part. 1, pl. 13, fig. 5 *f. f. n.* pl. 14, fig. 21 *w-w. f. f. n.*

très bien représentées et décrites par Rudolphi, J. F. Meckel, G. Cuvier, M. Geoffroy Saint-Hilaire, etc., s'articulent avec le scapulum, tandis que chez l'homme les deux os dont nous parlons sont complètement étrangers à l'omoplate.

Nous en dirons presque autant pour la pièce osseuse dont est armée la partie antérieure du *sternum* des Phoques, et que G. Cuvier a représentée sur le squelette du Phoque à ventre blanc (1). D'après l'examen que nous avons fait de cette pièce, sur le squelette, nous avons reconnu qu'elle est grêle, unique, située à la partie médiane de l'extrémité du *sternum*, tandis que nos deux osselets sont placés sur les côtés de l'extrémité cervicale du même os.

Les personnes qui comparent la ceinture thoracique à la ceinture pelvienne, pourraient peut-être trouver un rapport de plus entre ces deux parties, en faisant de nos os sus-sternaux les analogues des os marsupiaux. On ne manquerait pas, pour corroborer cette comparaison, de faire remarquer que les animaux, où les os marsupiaux sont au maximum de leur développement, offrent aussi, au-devant de leur *sternum*, les pièces osseuses dans les proportions les plus grandes, et que chez l'homme l'os marsupial n'étant qu'à l'état de vestige, les pièces du *sternum* correspondant à celles qui présente la forme d'un T dans les monotrèmes, ne pouvait aussi s'offrir que comme vestige. Mais dans les reptiles, et principalement parmi les Batraciens, les Salamandres possèdent une pièce cartilagineuse ou osseuse au-dessus du pubis, laquelle a été d'abord indiquée par Townson (2), puis par Funk (3) dans la Salamandre terrestre, et que depuis bien long-temps nous avons signalée dans les Tritons ou Salamandres aquatiques, et cependant le *sternum* de ces mêmes animaux ne porte rien de comparable au cartilage en Y ou ypsiloïde placé sur le pubis. (4)

(1) Recherches sur les ossemens fossiles, t. v, part. 1, pl. 17, fig. 1.

(2) Observationes physiologicæ de Amphibiis, Roberti Townson, Gœttingæ, in-4, 1795, tab. 1; 9, *Cartilago ypsiloidea.*

(3) De Salamandræ terrestris vita, evolutione, formatione tractatus, Adolp. Fred. Funk. in-fol. Berolini, 1828, § 10, p. 9, tab. 2, fig. 21.

(4) Voyez la figure que nous donnons ici du squelette de la Salamandre aquatique.

Ce *processus*, bien que moins marqué dans d'autres reptiles, n'en existe pas moins. Lorenz signale dans les Chéloniens (1) cette apophyse que Wiedemann, bien auparavant, avait fait connaître, et il a raison d'assurer qu'on la voit aussi sur le pubis du Tupinambis, du Monitor (2), de l'Iguane (3), etc.

Après avoir passé en revue toutes les dispositions analogues à celles de deux osselets, et qu'on peut apercevoir sur le *sternum* des animaux vertébrés des diverses classes, ne devons-nous pas arriver à faire un rapprochement pour établir des analogies et donner une explication.

Nous commencerons par dire qu'aucune des analogies qu'on voudrait reconnaître entre ces petits os et des épi-sternaux ou pièces osseuses faisant partie constituante du *sternum*, ne nous paraît pas recevable, bien que nous admettions la formation du *sternum* par deux séries de noyaux osseux latéraux. Nous ne reconnaissons pas non plus de rapprochement possible entre nos deux petites pièces osseuses et l'os furculaire des oiseaux ou l'os en T des monotrèmes.

Pour nous, ces deux noyaux osseux sont des rudimens de côtes. Voici les raisons sur lesquelles nous appuyons notre sentiment :

1° Une loi bien réelle et depuis long-temps reconnue, c'est que, dans les formations organiques, la nature ne fait pas de

(1) Observationes anatomicæ de pelvi reptilium, Lud. Ern. Fred. Lorenz, Halæ Saxonum, 1807. « In pelvi reptilium et præsertim testudinum reperitur os quoddam, spinæ ossium pubis in mammalibus et ossibus marsupialibus in Didelphibus marsupialibus simile, quod eo tamen differt, quod ossa marsupialia articulatione quâdam propè ad symphysin conjuncta sunt cum ossibus pubis atque in his moveri quæant. E margine anteriori amborum ossium pubis et quidem inter superiorem angulum prominentem et articulationis partem exoritur in testudinum pelvi processus quidam plus minusve longus et rotundus, cujus finis in latiorem superficiem exit, et quem Wiedemannus * anteriorem ossium pubis processum nominavit, p. 3.

(2) E medio osse et quidem e superiore exterjore superficie sese extendit ex obliquo in partes inferiores processus quidam tenuis, qui similis est anteriori ossis pubis processui in testudinibus, § 29, p. 29.

(3) *Lacertæ iguanæ* L. pubis in osse invenitur etiam pubis ossis processus, § 35, p. 34.

* Wiedemann's Arch. für zoologie und zootomie, part. II, p. 206.

saut, mais procède par gradations, et les parties qui sont permanentes dans certaines classes animales, ne s'offrent plus que comme des états transitoires dans d'autres classes, et leurs caractères ne paraissent alors que faiblement exprimés par quelques vestiges.

Dans l'espèce humaine, la véritable première côte est, suivant nous, imparfaitement formée. On voit, surtout chez des sujets adultes, au-dessus du *sternum* et plus en dedans que la clavicule, un noyau osseux de chaque côté, et vers l'apophyse transverse de la septième vertèbre cervicale une pièce osseuse allongée, dirigée en avant, en dehors et en bas; mais cette côte, bien que constituée par des vestiges, offre des caractères qui ne permettent pas de douter de son existence. Depuis un temps bien éloigné de nous, on a reconnu que la septième vertèbre cervicale, par son développement, par la proéminence de son apophyse épineuse, par la forme arrondie de son ouverture centrale, quelquefois par l'absence du trou destiné dans les autres vertèbres à l'artère cérébrale postérieure, ressemble beaucoup plus aux pièces de la tige rachidienne dorsale qu'à celle de la colonne cervicale. Les anatomistes savent que la racine antérieure de l'apophyse transverse de cette septième vertèbre, se développe par un noyau osseux, distinct et séparé, que ne présentent point les autres vertèbres cervicales. Dès les premiers mois de la vie intra-utérine, se manifeste ce point d'ossification *costiforme*, comme l'appelle quelques anatomistes. Vers 6 ou 7 ans il s'unit, par son extrémité interne qui était séparée avec la partie latérale du corps de la vertèbre, sur un tubercule sortant de cet os et au-devant de l'apophyse transverse qu'elle dépasse bientôt de quelques lignes, d'un pouce, et souvent de beaucoup plus, pour former le rudiment d'une côte. Nesbitt (1), Hunauld (2), Sue (3), etc. ont signalé ces vestiges osseux sans en indiquer la nature. J.F. Meckel (4), un des premiers a insisté

(1) Ostéogénie, p. 66.

(2) Mémoires de l'Académie des sciences, 1740, p. 537.

(3) Mémoires présentés à l'Académie des sciences, t. II, p. 572.

(4) Deutsches Archiv. für die Physiologie, t. I, 1815. — Anat. path. t. II. — Manuel d'anatomie, traduction française, t. I, p. 584.

pour faire reconnaître dans cette épiphyse une avorton de côte, et Béclard (1) partage son opinion.

Cette disposition d'un rudiment de côte, en rapport avec l'apophyse transverse de la septième vertèbre cervicale d'une part, et les noyaux osseux épisternaux d'autre part, démontrent cette succession d'analogies chez tous les Vertébrés, depuis l'homme, les mammifères, les oiseaux, jusqu'aux reptiles. On ne connaissait pas aussi bien, pour la première de ces classes, les analogies de rudimens de côtes tirées des apophyses transverses, qu'on le savait pour les oiseaux et les reptiles.

Dans l'homme, on rencontre souvent, sur les apophyses transverses lombaires, des rudimens de côtes comparables à la pièce osseuse de la septième vertèbre cervicale. Nous savons que, sur les grands Sauriens, ces mêmes pièces existent, et qu'un petit appareil fibro-cartilagineux représente des côtes abdominales et même un *sternum*. La colonne rachidienne cervicale offre, indépendamment des apophyses transverses, des apophyses latérales et antérieures, qui sont bien aussi des rudimens d'arcs costaux. C'est du moins ce que j'aperçois sur le squelette d'un Crocodile que je possède (*Crocodilus biporcatus*). (2)

Si ces rudimens de côtes existent sur les parties latérales du rachis; si sur les grands Sauriens nous voyons dans l'épaisseur des parois de l'abdomen cette tendance à conserver la continuation des formes thoraciques, pourquoi dans la région du cou n'admettrions-nous pas la même tendance organique? Est-il possible de la contester chez les oiseaux et les reptiles? On ne viendra pas nous objecter que pour admettre notre treizième côte rudimentaire, représentée par notre noyau osseux, sus-sternal,

(1) Nouveau journal de médecine, t. IV, p. 68. — Mémoire sur l'Ostéose.

(2) « Ce sont principalement les Crocodiles qui éclairent l'anatomiste sur l'analogie qui existe entre les côtes et les apophyses transverses des vertèbres. Ici chaque vertèbre du cou offre en-dessous et sur la partie latérale de son corps, deux osselets aplatis, articulés et mobiles, dont la longueur augmente à mesure que les vertèbres cervicales se rapprochent de la poitrine..... Il en est à-peu-près de même dans les oiseaux; car les stylets osseux dont nous avons précédemment parlé, et qu'on remarque en devant sur le corps des vertèbres cervicales, ne sont autres que les rudimens des côtes avortées, dont les premières, beaucoup plus longues, ne viennent pas même encore se réunir au sternum ». — C. Duméril. Mémoires de zoologie et d'anatomie comparée. — Considérations sur les rapports de structure qu'on peut observer entre les os et les muscles du tronc chez tous les animaux, p. 89, Paris, 1807.

et par la pièce ajoutée à l'apophyse transverse de la septième vertèbre cervicale, il faudrait un contact, une véritable continuité entre ces deux points osseux; car nous répondrions en citant l'exemple d'une disposition analogue sur un autre point du squelette. Le péroné des ruminans n'existe-t-il pas en deux portions, une à la partie supérieure et l'autre à la partie inférieure, et, malgré le manque de continuité entre ces deux pièces, quelque anatomiste a-t-il jamais refusé de les considérer comme représentant le péroné?

Ed. Sandifort donne la figure du thorax d'un homme adulte sur lequel on voit de chaque côté les rudimens vertébraux et sternaux des cinq premières côtes ne pas arriver au contact (1). Cet état pathologique rappelle parfaitement la disposition de l'appendice épiphysaire de la septième vertèbre cervicale, d'une part, et les noyaux osseux sus-sternaux de l'autre. L'anatomie normale comme l'anatomie pathologique, nous fournissent donc ici des lumières pour arriver à la connaissance des lois de l'organisme.

M. C. Duméril a, le premier, bien démontré l'analogie, disons plus, l'identité qui existe entre les apophyses transverses des vertèbres et les côtes (2). Nous pouvons, d'après ce principe, ramener, dans beaucoup d'espèces, au nombre normal les côtes qui sont en moins chez quelques animaux, comme celles qui paraissent être en plus chez quelques autres. C'est d'après l'application de ces mêmes principes que M. Thomas Bell (3) a démontré que l'anomalie présentée par l'Aï (*Bradypus tridactylus* L.), auquel on accorde neuf vertèbres cervicales, était plus apparente que réelle. Dans la dernière édition de l'ouvrage sur le *Règne animal de George Cuvier* (4), on lit que l'Aï est le seul Mammifère connu jusqu'à ce jour qui ait neuf vertèbres cervicales, comme on l'avait déjà énoncé dans les Annales du Muséum (5), et comme Wiedemann (6) et

(1) Observationes anatomico-pathologicæ, p. 135, lib. III, cap. X, tab. 5, fig. 4.

(2) Loc. cit.

(3) Observations on the Neck of the three-toed Sloth, *Bradypus tridactylus* L.

(4) Règne animal, deuxième édition, t. I, p. 252.

(5) Annales du Muséum, t. V, p. 201.

(6) Arch. für Physiologie, 1er cahier, 1800.

Piso (1) l'avaient découvert bien auparavant; mais on est étonné que J. F. Meckel (2), si fécond pour trouver des analogies et pour ramener, par des rapprochemens, tous les organismes à des lois constantes, ait, ainsi que Baer (3), répété cette erreur. Il déclare que sur dix sujets de l'*Aï ordinaire*, ayant trouvé cette disposition de neuf vertèbres cervicales, elle ne peut plus être révoquée en doute. Disons cependant que G. Cuvier et J. F. Meckel ont bien reconnu que la huitième et la neuvième vertèbres cervicales de l'Aï ressemblent beaucoup plus aux vertèbres du dos qu'à celles du cou.

Mais M. Thomas Bell (4) est venu démontrer plus tard que l'Aï n'a réellement que sept vertèbres cervicales, car la huitième et la neuvième, considérées comme telles, portent des appendices costaux très prononcés, mobiles sur les apophyses transverses au moyen d'une véritable surface articulaire, et offrant tous les caractères de côtes rudimentaires. Cette disposition a été reconnue par M. Thomas Bell sur un squelette d'Aï dont les os sont articulés artificiellement, et sur le squelette d'un jeune sujet conservé dans l'esprit-de-vin (5). Nous ferons aussi remarquer que le *sternum* de ce même animal présente sur son extrémité antérieure un appendice conique. Voilà donc l'anomalie ramenée aux lois ordinaires de l'organisme. Il en serait certainement de même des vertèbres cervicales des Cétacés, si l'on étudiait les points d'ossification que ces os présentent aux diverses phases de leur développement. D'après cette même loi de l'ostéogénie des apophyses transverses, on peut donc expliquer ces prétendues aberrations dans le nombre des côtes, qui étonnaient les anciens anatomistes. (6)

(1) De Indiæ utriusque re naturali, etc.

(2) Traité général d'anatomie comparée, traduction française par Riester et Sanson.

(3) Archiv. für Physiologie, etc.

(4) Observations on the Neck of the *Three-toed Sloth*, *Bradypus tridactylus* L. Transact. zoolog. society. vol. IV. 1833.

(5) The first of these rudiments is small and slender, about $\frac{4}{10}$ ths of an inch in length, having a distinct rounded head at the articular extremity, recoming the abruptly smaller and tapering to the *apex*. The second is considerably larger, and assumes more of the character of a short rib. etc.

(6) Galien parle de treize côtes comme d'un fait rare, et de quatorze comme bien plus rare

Hunauld dit qu'on conçoit facilement comment un homme peut n'avoir que vingt-deux ou vingt-trois côtes. Il cite l'exemple d'un squelette de sa collection, sur lequel la première côte bien formée postérieurement, et, articulée avec la première vertèbre dorsale, allait se joindre et se confondre avec la deuxième, qui, par cette union, devenait seulement plus large qu'elle ne l'est ordinairement (1). On ne conçoit pas aussi bien, suivant le même anatomiste, comment un petit nombre de sujets peut avoir une ou deux côtes de plus que n'en a le reste des hommes; car on ne peut pas admettre que la nature donne à quelques embryons le germe d'une ou de deux côtes qu'elle refuse à tous les autres: ce serait faire penser que toutes les productions singulières ou monstrueuses sont telles dès la première origine, ce qu'on aura bien de la peine à se persuader. Il explique cette disposition par le mode d'ossification de l'apophyse transverse de la septième vertèbre cervicale.

Dans l'arc antérieur de cette apophyse transverse, chez la plupart des sujets, on voit une pièce osseuse particulière, qui ne fait point corps avec le reste de l'apophyse, et qui est unie par un cartilage avec le corps de la même vertèbre. Cette pièce osseuse n'est point disposée en arc: elle va tout droit horizontalement: tantôt elle s'unit à l'arc postérieur et forme avec lui l'apophyse transverse; tantôt cette pièce n'est pas bornée par l'arc postérieur, elle passe au-delà, s'étend, et prend la forme d'une côte: alors l'arc postérieur n'a que la figure d'une apophyse transverse, telle que celles des vertèbres du dos. D'après cette idée de Hunauld (2), les côtes surnuméraires doivent toujours appartenir aux dernières vertèbres cervicales; alors ces côtes surnuméraires sont les premières du thorax, circonstance en harmonie avec l'explication que nous donnons de nos pièces osseuses sus-sternales.

encore. Colombo, sur un sujet, n'en a trouvé que vingt-deux, et d'autres fois il en a rencontré vingt-cinq ou vingt-six. Riolan parle de onze côtes de chaque côté, et d'autres fois il en a vu treize. Des observations semblables ont été faites par Bartholin, Fallopia, Picolhomini, Diemerbroeck, Ruysch, etc.

(1) Mémoires de l'Académie des sciences, année 1740, p. 478.

(2) Mémoires de l'Académie des sciences, année 1740.

Sue (1) va plus loin que ses prédécesseurs. On trouve suivant lui ; sur certains sujets, une ou deux côtes surnuméraires qui rendent le thorax plus étendu ; *elles sont situées à la partie supérieure de la poitrine.* Pour peu qu'on fasse attention lorsqu'on dissèque des fœtus, on voit que le principe de *ces côtes surnuméraires s'y trouve toujours :* c'est à tort que Hunauld n'a pas considéré ces os comme existant dans tous les sujets. (2)

J. F. Meckel voit dans ces apophyses de l'analogie avec certaines dispositions chez les Cétacés et les Tatous. (3)

Si l'existence de ces côtes surnuméraires n'est pas rare selon Hunauld, et si les noyaux osseux dont elles sont le développement se voient sur tous les sujets, suivant cet anatomiste comme d'après Sue, il doit paraître tout naturel que vers le point opposé, c'est-à-dire à la partie supérieure du *sternum*, il existe certaines dispositions indiquant le lieu sur lequel les pièces osseuses en connexion avec les apophyses transverses des dernières vertèbres cervicales doivent porter et s'unir. C'est en effet ce que nous avons observé, et les noyaux osseux sus-sternaux des côtes surnuméraires sont placés sur la ligne des facettes articulaires du *sternum* avec les cartilages costaux, en arrière de l'insertion des muscles sterno-mastoïdiens, et ne peuvent pas être considérés comme une ossification des fibres tendineuses de ces muscles. Les facettes articulaires que nous avons décrites, la mobilité de ces pièces chez plusieurs sujets, et la présence de cartilages, dans tous les exemples connus, entre les noyaux osseux et le *sternum*, en font des os distincts, et autres que les pièces constitutives du *sternum*, ou des ossifications des tendons d'insertion du muscle sterno-mastoïdien.

Nous pourrions citer un grand nombre d'auteurs qui ont parlé plus ou moins longuement, soit du nombre inégal des côtes de l'un et l'autre côté, soit surtout du nombre plus grand

(1) Mémoires présentés à l'Académie royale des sciences par divers savans, 1755.

(2) Mémoires cités, p. 584.

(3) Analogiam indè cum *Cetaceis* et *Dasypo*, quibus vertebræ cervicales confervent et cum piscibus, quibus costæ ad caput usque sæpè accedunt, fieri, neminem fugere potest. — *De duplicitate monstrosa*, p. 30.

de ces os résultant d'arcs osseux surnuméraires attachés aux apophyses transverses des dernières vertèbres cervicales ou des premières lombaires, arcs osseux plus ou moins étendus ou complets ; ainsi Columbo (1), Riolan (2), Bartholin (3), Boehmer (4), Monro (5), Bertin (6), Haller (7), Morgagni (8), Leveling (9), Sandifort (10), Rosenmuller (11), J. Gemmil (12), J. F. Meckel (13), mais surtout G. Van Doeveren (14), ont parlé de ces anomalies des côtes sans donner de détails sur l'état correspondant du *sternum* et sur l'existence des pièces osseuses épi-sternales, c'est pourquoi nous avons voulu insister plus spécialement sur ces dernières; car, pour des côtes surnuméraires et surtout pour des épiphyses adhérentes aux apophyses transverses cervicales, nous trouvons cette disposition trop connue pour en parler. On doit concevoir que professant l'anatomie depuis plus de trente ans, et ayant été placé pendant près de vingt ans à la tête des travaux anatomiques de la Faculté de médecine, où l'on recevait plus de quinze cents cadavres chaque année, pour servir à l'enseignement de ce corps savant, nous avons eu de nombreuses occasions d'observer des anomalies anatomiques. G. Van Dœveren (15), qui consacre un article aux variétés des dispositions du *sternum*, se tait sur l'exis-

(1) De re Anatomicâ, lib. I, cap. XIX.

(2) Comm. in Galenum de oss. op. omn. p. 499.

(3) Anat. reform.

(4) Instit. osteol. p. 234.

(5) The anat. of the human bones and nerves, etc. p. 225.

(6) Traité d'ostéologie, t. III, ch. XVI et XVII.

(7) Elementa physiologiæ, t. III, p. 5.

(8) De caus. et sed. morb. per an. indag. m-8, 6.

(9) Observation. anatomic. fasc. p. 153.

(10) Musæum anatomicum, t. I, p. 181 et 197; t. II, p. 48.

(11) De oss. variet. Lips. 1814, p. 55.

(12) Medical Ess. and observ. etc. vol. I, p. I, § 23.

(13) Manuel d'anatomie pathologique, *de Duplicitate monstrosâ*, t. II, § 38. — Deutsches arch. für anat. physiol. t. I, pl. 6, fig. 36.

(14) — Specimen observ. academ. etc. cap. XIII, § 7, p. 198.

(15) Lib. cit. § II, p. 206. Præter varia, quæ in his quoque diversa mihi occurrerunt, vidi; 1°-sterno, cui tantum septem veræ costæ solent adnecti, utrimque octo fuisse *sinus*, totidem costas recipientes, ità ut sinus, supernumerarius insculptus esset parti inferiori sterni. (Vide § 7, p. 11.)

tence des pièces dont nous parlons; Édouard Sandifort (1) et J. F. Meckel (2), qui ont étudié toutes les variétés et les abnormités du squelette de l'homme et des animaux, ne parlent point des petits os dont nous traitons ici.

Les deux petits os, situés au-dessus du *sternum*, derrière les insertions des muscles sterno-mastoïdiens, et en dedans de l'articulation des clavicules, n'appartiennent pas au *sternum* comme partie constitutive, mais sont des vestiges de côtes, formés par des noyaux cartilagineux, puis osseux, séparés et distincts du *sternum*, offrant une sorte d'articulation légèrement mobile dans le principe, et finissant par se souder avec le *sternum*, comme on voit les cartilages des côtes, et surtout de la première, s'unir au *sternum* et passer à l'état osseux. Ces pièces sus-sternales sont donc au *sternum* ce que sont aux apophyses transverses des dernières vertèbres cervicales les appendices osseux que beaucoup d'anatomistes ont indiqué chez l'homme, et qu'on sait exister constamment et à l'état normal sur les oiseaux, les grands Sauriens, et, parmi les mammifères, sur l'Aï ou Bradype tridactyle, etc., etc.

M. Morren (3) a fait remarquer que G. Cuvier (4) a cru reconnaître un singulier antagonisme entre les développemens respectifs de l'appareil sternal et celui des côtes chez tous les Reptiles. En effet, suivant ce grand naturaliste, les Grenouilles ont un *sternum* et point de côtes; les Serpens, des côtes et point de *sternum;* les Tortues, des côtes soudées à la carapace et un *sternum* confondu dans le plastron; le Crocodile et les Lézards, des côtes parfaites, mais un *sternum* en grande partie cartilagineux. Ces deux ordres de pièces osseuses, d'après cet énoncé, seraient pour leur développement dans une raison inverse. Il ne faut regarder les côtes que comme des pièces secondaires, des

(1) Observ. anat. pathol. Lugd. Batav. 1779.

(2) Manuel d'anatomie descriptive. — Anatomie pathologique. — *De duplicitate monstrosa commentarius*, Halæ et Berolini, 1815.

(3) Observations ostéologiques sur l'appareil costal des Batraciens, Mémoires de l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles, t. x.

(4) Leçons d'anatomie comparée, t. I, p. 210.

complémens épiphysaires à leur maximum de développement. Les parties principales sont représentées par les deux rachis, pour parler la langue de J. Fr. Meckel : le rachis proprement dit et le *sternum*. Les côtes sont dans leur apparition, leur nombre, leur direction subordonnées à ces deux parties, et le *sternum*, loin d'être développé suivant une loi d'opposition avec les côtes, l'est réellement d'après une loi de correspondance et d'harmonie.

Ajoutons à ces observations que non-seulement le degré de développement des côtes et du *sternum* ne sont point dans un état d'antagonisme, mais que tout cet appareil osseux est dans une intime dépendance de certaines fonctions, la respiration, la digestion et surtout les mouvemens. Partout où il faudra des mouvemens bornés, une capacité de la cavité formée par les os, peu variable dans ses diamètres et surtout une grande solidité, les côtes et le *sternum* seront à leur maximum de développement sous le rapport du nombre comme sous celui de l'étendue. Si une mobilité, une grande flexibilité en tous sens conviennent, et surtout s'il importe que les régions thoracique et ventrale puissent permettre aux organes respiratoires et digestifs de prendre momentanément un grand volume; alors le *sternum* devient très court, mince, flexible, les côtes ont de longs cartilages, ou même le *sternum* disparaît entièrement; alors les côtes sont courtes, mobiles, rejetées en dehors, et parfois ne sont plus que rudimentaires ou que des épiphyses des éminences transversaires vertébrales.

Ces côtes rudimentaires seront espacées et dirigées en dehors, si les mouvemens latéraux du tronc doivent être étendus; c'est ce qu'on voit sur les Ophidiens, les Batraciens urodèles, etc.; mais si les mouvemens latéraux et ceux dans quatre sens cardinaux doivent être nuls ou presque nuls, alors les rudimens de côtes, ajoutés aux apophyses transverses, sont inclinés les uns sur les autres et comme entuilés : c'est cette disposition de ces rudimens qui existe sur la colonne cervicale des Crocodiles. Quel que soit le degré de mobilité de la colonne vertébrale, quelle que soit la longueur du *sternum*, on voit toujours dans la région cervicale, comme dans la région abdominale, surgir, d'une part,

des rudimens de côtes du sommet des apophyses transverses, et s'élever du *sternum* un appendice xiphoïde, unique ou double, de son extrémité cervicale comme de son extrémité abdominale, et ces éminences sont des témoins irrécusables de l'existence de cette loi de correspondance du développement des côtes sur deux points opposés, les vertèbres et le *sternum*, c'est-à-dire les deux rachis, comme les appelle J. F. Meckel. L'apparition des pièces osseuses sus-sternales est donc un phénomène qui vient confirmer cette loi.

L'épaule prend-elle un point d'appui fixe sur le thorax, le *sternum* est très développé vers son extrémité cervicale, et articulé solidement aux côtes, pour recevoir la clavicule; alors il ne se prolonge pas vers la tête ou ses prolongemens ne sont que des vestiges. L'abdomen doit-il avoir un grand développement, le *sternum* est court, et toutes les côtes n'arrivent pas jusqu'à lui. Le vol est-il le mode particulier de progression des animaux, cet os est large pour offrir une grande surface aux insertions des muscles pectoraux, surface qui devient moins étendue, si l'oiseau est nageur; mais alors le *sternum* est taillé en carène.

Les apophyses transverses et les côtes sont pour leur développement en raison inverse de l'étendue et de la facilité des mouvemens; cependant, chez quelques animaux, ces apophyses sont dans des conditions entièrement contraires à cette règle générale, c'est qu'alors, loin de gêner les mouvemens de locomotion, elle les favorise. Le *Dragon volant* (*Drago viridis*) peut être cité comme un exemple de ces cas exceptionnels (1). Sa poitrine est formée de côtes et d'un *sternum*; de la base du thorax jusqu'au basin, on voit neuf apophyses transverses très prolongées qui soutiennent de larges replis de la peau, pour former des espèces d'ailes. Ici le développement de ces apophyses est donc en rapport direct avec la locomotion, et vient confirmer la loi que le développement des organes est toujours subordonné aux fonctions et à leur mode d'exercice. Ainsi les apophyses transverses

(1) Fr. Tiedemann, Anatomie und naturgeschichte des drachens, fig. 9, Nürnberg, 1819.

sont volumineuses, longues, s'unissent à un *sternum* solide, quand il faut plus de solidité que de mouvement: elles sont peu exprimées ou portées directement en dehors et sans avoir de point d'appui sternal, si les mouvemens doivent être variés, étendus, et les cavités splanchniques de capacité très variable; ou bien elles se dirigent les unes sur les autres, sont entuilées dans la région cervicale, tandis qu'elles n'existent pas ou simplement à un degré rudimentaire sur la région caudale. C'est ce qu'on observe sur les Sauriens, qu'on peut, sous ce rapport, comparer aux Cétacés, dont les vertèbres cervicales soudées ne permettent encore aucun mouvement latéral, d'abaissement ou d'élévation, la tête devant vaincre la résistance du liquide, tandis que la queue est flexible, parce qu'elle représente le gouvernail qui porte l'animal dans telle ou telle direction.

Chez les reptiles urodèles, les *Salamandres* et les *Tritons*, l'épaule et le *sternum* ont un peu plus de solidité que chez les *Anoures*, et moins que chez les *Lézards* et les *Crocodiles*, parce que les premiers se servent moins de leurs membres thoraciques que les derniers; mais, chez les *Anoures*, particulièrement les Rainettes et les Grenouilles, la locomotion étant un saut, il fallait pour les membres pelviens un point d'appui solide sur le bassin. Sur tous ces animaux, le degré de solidité de l'épaule indique le mode de locomotion.

Chez l'homme nous trouvons une grande mobilité de la tête sur le rachis, et une étendue de mouvement de la colonne rachidienne, qui va en diminuant de l'axis à la septième vertèbre; c'est aussi dans une progression opposée que paraissent et se développent les apophyses transverses. Inférieurement la plus grande étendue du mouvement est entre la dernière vertèbre dorsale et la première lombaire. Nous trouvons que la douzième vertèbre du dos diffère de toutes les autres pièces du rachis; car elle seule manque d'apophyse transverse.

Nous devons donc en définitive considérer les apophyses transverses et les appendices osseux qui leur appartiennent d'après les lois de l'ostéogénie, ainsi que l'a démontré M. Ca-

rus (1) comme en rapport de développement avec le *sternum* et avec les pièces qui surgissent de ses extrémités.

Les côtes ne sont que des appendices vertébraux ou sternaux parvenus à leur complète évolution, et ces arcs osseux sont plus favorables à la solidité des parties qu'à leur mobilité; mais, en règle générale, leur développement est subordonné aux différens modes d'exercice de la locomotion.

Nous desirons que les faits énoncés dans ce mémoire, joints aux analogies que nous avons rappelées, puissent donner à notre opinion, sur la véritable nature des deux noyaux osseux sus-costaux que nous avons décrits et faits représenter, tous les caractères de la vérité et de l'évidence, et qu'on reconnaisse comme démontré que la poitrine possède, à son extrémité céphalique, des élémens osseux, situés sur deux points différens : 1° sur l'apophyse transverse de la septième vertèbre cervicale; 2° sur l'extrémité supérieure du *sternum*. Ces noyaux osseux sont les uns comme les autres des rudimens de côtes, et peuvent par leur développement servir à l'agrandissement du thorax vers sa partie supérieure, comme on voit d'autres rudimens de côtes vers la base ou extrémité abdominale du thorax.

Dans une seconde communication, nous traiterons de plusieurs pièces osseuses du squelette des mammifères, encore peu connues, si nous devons en juger d'après les ouvrages que la science possède.

(1) Traité élémentaire d'anatomie comparée, suivi de recherches d'anatomie philosophique ou transcendante sur les parties primaires du système nerveux et du squelette intérieur et extérieur, t. III, Paris, 1835.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. *Sternum* d'adulte, représenté d'après une réduction d'un tiers de grandeur naturelle.

a, *a*. Os sus-sternaux ou épi-sternaux en position.

b, *b*. Facettes articulaires destinées à recevoir les clavicules.

c, *c*. Cartilage de la première côte.

d. Première pièce du *sternum*.

e. Ligne cartilagineuse indiquant la jonction de la première pièce du *sternum* avec la seconde.

f. Seconde pièce du *sternum*.

g. Troisième pièce du *sternum*.

h. La plus grande ouverture dont est percée cette pièce.

i. Ligne cartilagineuse indiquant l'union de la deuxème pièce du *sternum* avec la troisième.

Fig. 1'. *a'*. Os sus-ternaux de grandeur naturelle, ainsi que toute la portion supérieure de la première pièce du *sternum*, qui est représentée par cette figure.

b', *b'*. Facette articulaire pour recevoir la clavicule.

c', *c'*. Cartilages de la première côte.

d'. Partie supérieure de la première pièce du *sternum*.

Fig. 2. *Sternum* d'un jeune sujet, représenté ici dans la proportion de deux tiers de sa grandeur naturelle.

a, *a*. Cartilages rudimentaires des os sus sternaux.

b, *b*. Facettes articulaires destinées à recevoir la clavicule.

c, *c*. Facettes articulaires du cartilage de la première côte.

d. Première pièce du *sternum*.

e. Union de la première pièce du *sternum* à la seconde.

f, *f*. Seconde pièce du *sternum*, portant sur la ligne médiane les traces *g*. des deux noyaux composant primitivement cette pièce.

h, *h*. Troisième pièce du *sternum*, composée comme la précédente, mais plus distinctement, de deux parties qui se réunissent sur la ligne médiane.

i. Ligne cartilagineuse indiquant la soudure des deux pièces.

l, *l*. La quatrième portion du même os, également composée de deux pièces, se réunissant sur la ligne médiane *m*, et laissant entre elles un vide ou ouverture *k*.

n. Ligne cartilagineuse, par laquelle les deux pièces de la quatrième portion s'unissent à la cinquième ou os xyphoïde.

o. Cinquième portion ou os xyphoïde.

Fig. 3. *Sternum* d'un sujet adulte, deux tiers de nature.

a, *a*. Os sus-sternaux unis au *sternum* par quelques faisceaux ligamenteux circulaires qui laissaient à ces pièces assez de liberté pour glisser et exécuter des mouvemens sur les petites facettes articulaires.

b, *b*. Facettes articulaires qui recevaient la clavicule.

c, *c*. Facettes articulaires du cartilage de la première côte.

d. Première portion du sternum.

e. Ligne indiquant l'union entre la première et la seconde portion du *sternum*.

f. Seconde portion du *sternum*.

g. Ligne indiquant l'appendice xiphoïde qui avait été brisé et détaché du *sternum*.

Fig. 3'. Partie supérieure du même *sternum* que celui que représente la figure 3 ; mais ici les os sus-sternaux, *a'*, *a'*, sont détachés et écartés des facettes du sternum *c'*, *c'*. Ces facettes étaient encroûtées d'un cartilage diarthrodial et recouvertes d'une membrane synoviale. Les os sus-sternaux étaient donc mobiles sur le *sternum*.

b', *b'*. Facettes articulaires pour recevoir la clavicule.

d'. Première portion du *sternum*.

Fig. 4. Première portion d'un *sternum* d'adulte et de grandeur naturelle, vue par sa face postérieure ou pleurale.

a, *a*. Os sus-sternaux.

b, *b* Facette articulaire pour recevoir la clavicule.

c, *c*. Cartilage de la première côte.

d. Portion postérieure du *sternum*.

e. Ligne par laquelle la première portion du *sternum* s'unissait à la seconde.

Fig. 4'. Première portion supérieure du *sternum*, vue par son extrémité supérieure ou cervicale *(fourchette)*.

a', *a'*. Os sus-sternaux.

d', *d'*. Ligne circulaire indiquant l'articulation des os sus-sternaux avec la partie supérieure du *sternum*.

b', *b'*. Facettes articulaires destinées à recevoir l'extrémité interne de la clavicule.

c', *c'*. Cartilages de la première côte.

Fig. 5. Squelette du Triton ou Salamandre aquatique crêtée (*Salamandra cristata* Latr.), vu par sa face inférieure.

a, *a*. Os pubis.

b, *b*. Cartilage ypsiloïde.

c, *c*, *c*, *c*, *c*. Apophyses transverses des vertèbres représentant des rudimens de côtes.

Fig. 6. Squelette de la même salamandre, vu par sa face supérieure.

a, *a*. Os pubis.

b, *b*. Os ilion.

c, *c*. Os ischion.

d, *d*, *d*, *d*, *d*. Apophyses transverses des côtes, formant des côtes rudimentaires.

Fig. 7. Squelette de la même Salamandre à crête, vu par une de ses faces latérales.

a. Os pubis.

b. Os ilion.

c, *c*. Cartilage ypsiloïde.

d, *d*, *d'*. Apophyses transverses ou rudimens de côtes.

Fig. 8. Membre thoracique ou antérieur, grossi du double de la grandeur naturelle.

Fig. 9. Membre postérieur ou pelvien, grossi dans la même proportion que le membre précédent. On voit neuf os au tarse, bien que la plupart des anatomistes n'en aient accusé que huit.

Fig. 10. Bassin, avec les dernières vertèbres lombaires et les premières caudales, grossies du double de la grandeur naturelle, et vus par la face inférieure.

a, *a*, Os pubis.

b, *b*. Os ilion.

c, *c*. Os ischion.

d d Premières vertèbres caudales.

d'. Dernière vertèbre lombaire.

e, *e*. Dernière apophyse transverse, représentant une côte rudimentaire.

f, *f*. Partie supérieure du fémur.

g, *g*. Cartilage ypsiloïde.

h, *h*. Portion de ce même cartilage, couronnant le bord antérieur du pubis.

Fig. 11. Les mêmes parties, mais vues par la face supérieure.—*a*, *a*. os pubis; *b*, *b*. os ilion; *c*, *c*. os ischion; d'. dernière vertèbre lombaire; *d*, *d*. premières vertèbres caudales; *e*, *e*. dernières apophyses transverses ou rudimens de côtes; *f*, *f*. partie supérieure du fémur.

Fig. 12. Une vertèbre double de sa grosseur naturelle, vue par sa face latérale. — *a*, corps de la vertèbre; *b*, apophyse transverse ou rudiment de côte; *c*, facettes articulaires pour l'unir à la vertèbre; c', facettes correspondantes appartenant à la vertèbre.

RECHERCHES *sur l'ancienneté des Mammifères insectivores à la surface de la terre; précédées de l'histoire de la science à ce sujet, des principes de leur classification et de leur distribution géographique actuelle, par M.* DE BLAINVILLE; *lues à l'Académie des Sciences le* 28 *mai* 1838.

(Extrait par l'auteur.)

Les animaux qui constituent le groupe des Mammifères insectivores sont dans le cas des Chéiroptères ou chauve-souris, c'est-à-dire qu'offrant un assez bon nombre de singularités d'organisation et de mœurs, ils n'ont pu échapper, et souvent malgré leur petitesse, aux observations de naturalistes, depuis les temps les plus reculés jusqu'aux nôtres, et d'autant plus que les trois espèces types habitant toutes les parties de l'Europe, ont dû se présenter d'abord à l'examen des observateurs.

On trouve, en effet, les taupes, les musaraignes et les hérissons déjà signalés dans quelques-unes de leurs particularités par Aristote, Pline et leurs abréviateurs ou commentateurs. Et cette année même les musaraignes seules viennent de donner lieu à un grand travail de la part de M. Nathusius.

D'après celui auquel M. de Blainville vient de se livrer, et dont cet article est extrait, on peut, dans l'état actuel de nos connaissances au sujet des Mammifères insectivores, donner les résultats suivans:

A, *comme résultats historiques*:

Les anciens naturalistes connaissant à peine les trois types européens de cet

ordre de Mammifères, ne se sont nullement occupés de leurs rapports naturels, pas plus que de leur place dans la série.

Gesner est le premier qui les ait passablement définis, au moins les deux genres *Talpa* et *Sorex*.

Ray est le premier qui, sentant leurs rapports naturels, les ait rapprochés tous les trois convenablement, dans un système mammalogique.

Daubenton, qui a également admis ce rapprochement, a commencé à distinguer les espèces, du moins dans le genre musaraigne ; mais seulement par la considération de la taille et de la couleur, comme l'ont fait tous les zoologistes qui se sont occupés de ce sujet avant Wagler.

Storr et Pallas ont parfaitement senti les rapports naturels des Insectivores entre eux et avec les autres Mammifères, ce que le premier a montré dans son prodrome d'une méthode naturelle des Mammifères.

Link a formé le premier un ordre distinct avec ces trois genres d'animaux.

Lacépède surtout, et à son imitation G. Cuvier et Illiger, prenant en considération rigoureuse le système dentaire, les ont partagés en plusieurs sections génériques.

Raffles, Smith et Brandt y ajoutent les nouvelles formes, beaucoup plus distinctes, fournies par l'Afrique, l'Inde et l'Amérique.

Wagler, appliquant aux musaraignes proprement dites le même principe de divisions génériques qui avait été employé par Lacépède, pour les trois genres Linnéens, a introduit les bases de la distinction et de la distribution des espèces, ce qui a été adopté par MM. Duvernoy et Nathusius.

B, *comme résultats de classification :*

1° Les Mammifères insectivores doivent constituer un ordre distinct ;

2° Sa place est intermédiaire à celui des Chéiroptères ou chauve-souris, et à celui des Édentés.

3° La disposition, la distribution des espèces doit être des plus anomales pour fouir et vivre dans la terre, qui doivent commencer, aux plus normales et aux moins souterraines, c'est-à-dire des *Talpa*, en passant aux *Sorex* et en finissant par les *Erinaceus*, dont le système dentaire devient normal, comme chez les Carnassiers.

4° La distinction des espèces repose essentiellement sur le système dentaire qui, pour chacune d'elles, présente une particularité tranchée dans le nombre, la forme ou les proportions.

Le tableau suivant rendra facile à comprendre la classification des Mammifères insectivores, telle que nous nous proposons de l'établir.

G. TALPA.....	A. *Chrysochloris.*	Talpa aurea, etc.
	B. *Talpa*.....	Talpa vulgaris, T. cœca, T. Moogura.
	C. *Scalops*.....	Talpa virginiana ou Talpa-sorex pensylvanicus (Lesson), etc.
	D. *Condylurus*...	Talpa cristata.

G. SOREX (1)....

A. *Mygale*.....
- Sorex moschatus.
- Sorex pyrenaïcus (G. *Galemys* Wagl., *Mygalina* Isid. Geoff.)
- Sorex paradoxus (G. *Solenodon* Brandt).

B. *Sorex*.....
- (*a*) Espèces qui ont $\frac{5}{2}$ dents intermédiaires.
- 1. Sorex vulgaris (Linn., Nathusius), Syn. *S. tetragonurus* Herm. E. Geoff., *S. constrictus* et *S. lineatus* E. Geoff., *S. concinnus*, *rhinolophus*, *melanodon*, Wagler.
- 2. Sorex pygmæus.
- 3. Sorex Forsteri; synon. : *S. parvus* Say, *S. personatus* Isid. Geoff.
- 4. Sorex brevicaudatus ou *S. talpoides* Grapper.
- (*b*) Espèces qui ont $\frac{4}{2}$ dents intermédiaires.
- * Les dents colorées.
- 5. Sorex fodiens (Pallas, Nathusius), ou *S. Daubentonii* Erxleben; *S. carinatus* et *constrictus* Hermann; *S. remifer* E. Geoff.; *S. fluviatilis* Bechstein; *S. amphibius*, *natans*, *stagnalis*, Brehm.; *S. musculus* et *psilurus* Wagler; *S. nigripes* Melchior; *S. Hermanni* Duv. ou *S. remifer*, variété à dents rouges, Isid. Geoff.
- 6. Sorex palustris, Richards.
- Esp. douteuse, S ? surinamensis, Schreb.
- ** Les dents non colorées.
- 7. Sorex etruscus (Savi).
- 8. Sorex myosurus (Pallas), ou *S. murinus* Linn.; S. *avellanorum*, *indicus* et *capensis*, Et. Geoff.; *S. cœrulescens* Raffles; *S. giganteus*, *Sonnerati*, *serpentarius*, Isid. Geoff.
- 9. Sorex gracilis (Bv.). Espèce nouvelle du Cap, grande comme le S. etruscus, mais à queue comprimée.
- (*c*) Espèces qui n'ont que $\frac{3}{2}$ dents intermédiaires.
- 10. Sorex varius (Smith), probablement le *S. herpestes* Duvernoy.
- 11. Sorex araneus (Schreber), ou *S. Leucodon* Hermann; *S. pachyurus* Kust.; *S. inodorus* Savi; *S. fimbriatus*, *moschatus*, *major*, *rufus*, *poliogaster*, Wagler.
- 12. Sorex flavescens (Isid. Geoff.), ou *S. cinnamomeus* Lichtenstein; *S. viarius*, *Sorex giganteus* momifié; *S. religiosus ?* Isid. Geoff.; *S. crassicaudus* et *Suncus sacer*, Hemprich et Ehrenberg.
- 13 ? Sorex capensoïdes, Smith; *S. cyaneus* Duvernoy.

C. *Macroscelis*...
- Macr. typus (Smith); 2 Macr. Rozeti (Duvernoy); 3. Macr. Jaculus ou Rhinomys Jaculus (Lichtenstein).

D *Glisorex*.....
- 1. Gl. ferrugineus, 2 Gl. Javanicus, ou Tupaïa peguana, Less.

E. *Echino-Sorex*.
- 1. Viverra Gymnura (Raffles).

(1) On conçoit que les *Macroscélides* et les *Glisorex* puissent être considérés, à cause des différences que présentent quelques-uns de leurs caractères, et aussi leurs habitudes, comme formant chacun un genre distinct.

(2) Je ne connais encore que de nom l'espèce de Madagascar, qui sert de type au genre *Echinops* de M. Martin.

On conçoit que le *Gymnure* ait pu être aussi rapporté par quelques personnes aux *Erinaceus*; il a en même temps des rapports avec eux et les *Sorex*, mais nous ne l'avons pas eu en nature.

G. ERINACEUS (2). { A. *Erinaceus*.... E. Europœus, E. Auritus, etc.
B. *Tanrecus* .... { * Incis. $\frac{2}{2}$ *Tendrac* ou *Ericulus* : Erinaceus spinosus ou setosus, le Tendrac de Buff.
** Incis. $\frac{3}{3}$ ou $\frac{2}{3}$, *Tanrec* : Erinaceus semispinosus ou variegatus, Erinac, ecaudatus.

C, *comme résultats de répartition géographique :*

1. Les trois genres principaux sont essentiellement de l'Ancien-Monde.

2. Tous les trois sont européens.

3. Un seul est de toutes les parties de la terre, la Sud-Amérique et la Nouvelle-Hollande exceptées : c'est le genre *Sorex*.

4. Les Taupes proprement dites sont exclusivement de l'ancien continent ou tout au plus des parties septentrionales du nouveau, et c'est à peine si elles dépassent en Asie et en Afrique, le littoral de la Méditerranée. Cependant il en existe au Japon.

5. La Sud-Afrique seule offre les taupes dorées.

6. La Nord-Amérique les taupes musaraignes.

7. Les musaraignes proprement dites sont de toutes les parties de l'ancien continent, et même du nord du nouveau.

Les quatre sections de ce genre se trouvent réunies en Europe seulement.

L'Asie seule possède les musaraignes-écureuils et les musaraignes-hérissons.

L'Afrique seule a offert les musaraignes gerboises ou macroscélides.

8. Les hérissons sont exclusivement de l'ancien continent.

9. Les tenrecs sont exclusivement au contraire de Madagascar.

D, *comme résultat de l'ancienneté à la surface du globe :*

1. Les trois types européens sont de la plus haute antiquité historique.

L'un d'eux est conservé à l'état de momie, et l'espèce que nous connaissons à cet état ne diffère pas d'une espèce actuellement vivante en Afrique et même en Égypte, aux environs de Suez.

2. Tous les trois genres se trouvent à l'état fossile :

A, dans les brèches osseuses du littoral de la Méditerranée.

B, Dans le sol des cavernes d'Allemagne, d'Angleterre, de Belgique et de France.

C, Dans un terrain tertiaire moyen des montagnes sous-pyrénéennes.

D, Dans un terrain d'eau douce d'Auvergne.

Les cinq ou six espèces qui ont été reconnues jusqu'ici comme fossiles, une taupe, trois espèces de musaraignes et un hérisson, ne diffèrent pas spécifiquement de celles qui existent actuellement à l'état vivant.

Elles se trouvent pêle-mêle avec des restes d'animaux qui ne vivent plus dans nos contrées, et d'autres qui y vivent encore.

D'où il faut conclure, comme nous l'avons fait à l'égard des singes et des chauves-souris, que, depuis deux ou trois mille ans, d'après les renseignemens

historiques, et depuis un temps inapprécié et probablement inappréciable, d'après les renseignemens géologiques, c'est-à-dire depuis l'époque de la formation du diluvium et des terrains tertiaires moyens, les circonstances et milieux propres à entretenir la vie animale à la surface de notre globe, n'ont pas changé.

Observation. Dans ce mémoire sur les Mammifères insectivores il n'a dû être question que de ceux qui appartiennent à la sous-classe des Monodelphes. Je ne parlerai donc du fossile de Stonesfield, que l'on a regardé assez généralement jusqu'ici comme un insectivore Didelphe, sans raisons bien concluantes peut-être, que lorsque je serai arrivé à cette partie de mon travail; je me bornerai à copier la note que je remis peu de temps après son retour d'Angleterre à M. Brochant de Villers, qui m'avait consulté sur une mâchoire d'un animal de Stonesfield, rapportée par lui de cette localité : « demi-mâchoire inférieure gau-
« che, vue à la face interne, provenant d'un petit animal de la famille des Sau-
« riens. On pourrait aussi concevoir que cet os aurait appartenu à un poisson
« de la famille des Labres, et que ce serait un os incisif; mais la première dé-
« termination est infiniment plus probable.

« Ce qui paraît certain, c'est que cette pièce ne peut provenir d'un Mammifère « didelphe, ou non, comme on aurait pu le croire un moment à la première inspection. » (1)

NOTICE *sur les Rongeurs épineux désignés par les auteurs sous les noms d'*Échimys, Loncheres, Heteromys *et* Nelomys, *par* M. ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE. (Présentée à l'Académie des Sciences le 25 juin 1838.)

(Extrait.)

Bien que les Echimys, si remarquables par la nature éminemment caractéristique de leurs tégumens, aient dû fixer dès long-temps l'attention des auteurs,

(1) A la suite de cette communication, M. Élie de Beaumont fait observer qu'une petite mâchoire rapportée de Stonesfield par M. Brochant de Villiers, M. Dufrénoy et par lui-même, appartient en effet à un Saurien, mais que cela n'empêche pas que des ossemens de Mammifères n'aient été trouvés à Stonesfield. Cuvier et M. Agassiz ont reconnu comme M. de Blainville que la mâchoire rapportée à Paris appartient à un Saurien; mais lorsque M. Élie de Beaumont la montra à Cuvier, cet illustre anatomiste, en lui faisant voir pourquoi elle ne pouvait être rapportée à un Mammifère, lui montra aussi en quoi elle différait des mâchoires du petit Mammifère trouvé dans le même gisement (*Didelphis* Bucklandi), dont l'existence dans cette partie de la série oolitique ne conserve rien de douteux.

et que le nombre très restreint des espèces connues dans ce groupe semble devoir rendre leur détermination exempte de graves difficultés, il est peu de genres dont la révision soit devenue plus nécessaire dans l'état présent de la science. M. Isidore Geoffroy a profité pour l'entreprendre de l'avantage de pouvoir comparer aux types mêmes des espèces rapportées du Musée de Lisbonne par son père, un assez grand nombre de matériaux nouveaux; les uns acquis depuis quelques années par le Musée de Paris, d'autres récemment parvenus en France par les soins de M. Parageau ; d'autres, enfin, confiés à l'examen de M. Isidore Geoffroy, par la direction du Musée de Genève. C'est l'envoi de ces derniers et la prière obligeante qu'on lui a faite de se charger de leur détermination et de leur publication, qui a engagé l'auteur dans le long et aride travail dont il consigne ici les principaux résultats.

Dans une première partie de son Mémoire, M. Isidore Geoffroy donne un exposé historique des travaux faits sur les rongeurs épineux dont il s'occupe, depuis Allamand et Buffon jusqu'en 1838. C'est M. Geoffroy Saint-Hilaire père, comme le reconnaissent tous les auteurs, qui est le fondateur du genre *Échimys*. La formation de ce nom, la séparation en un groupe distinct d'un certain nombre de rongeurs épineux d'Amérique, jusque alors ballottés entre les genres Rat, Loir et Porc-Épic, la distinction de la plupart des espèces, lui sont en effet dues; mais son travail est resté inédit. Ses déterminations et ses noms ne sont entrés dans la science que par les publications de MM. George et Frédéric Cuvier, et de M. Desmarest. La plupart des auteurs ont ignoré cette circonstance, et de là le vague et souvent l'incertitude des indications synonymiques qu'ils ont données à l'égard soit du genre Échimys lui-même, soit de ses diverses espèces.

L'auteur passe ensuite en revue toutes les espèces vraies ou nominales ajoutées, principalement par M. Lichtenstein, aux sept d'abord admises par M. Geoffroy père, et qui toutes doivent être conservées. Le nombre total des espèces de ce groupe s'éleverait présentement à quinze, selon les auteurs, non comprises deux nouvelles espèces qui seront plus bas mentionnées. Mais sur ce nombre, il s'en trouve une qui est tout-à-fait à éliminer comme formant double emploi, deux autres qui restent douteuses, et deux qui sont bien réellement distinctes, mais n'ont été rapportées que par erreur au groupe des Échimys.

Dans la troisième partie de son travail, qui est de beaucoup la plus étendue, l'auteur s'occupe de la classification des rongeurs préalablement déterminés par lui sous le point de vue spécifique. Parvenu à rassembler de divers côtés jusqu'à treize crânes appartenant à dix espèces différentes, M. Isidore Geoffroy réfute d'abord l'assertion de M. Lichtenstein qui affirme que les Rats épineux ou Echimys des auteurs (une seule espèce exceptée, le *Loncheres paleacea* d'Illiger) n'ont que douze molaires semblables à celles des rats : assertion qui le conduit à supprimer le genre Echimys, et à en réunir toutes les espèces aux rats proprement dits. M. Isidore Geoffroy montre que le savant zoologiste de

Berlin a été induit en erreur par l'examen de la dentition du *Mus cahirinus* de M. Geoffroy père, qui, en effet, n'a que douze molaires, mais qui jamais n'a été rapporté par les auteurs français au groupe des Echimys; groupe dont toutes les espèces ont bien quatre molaires de chaque côté et à chaque mâchoire.

Bien éloigné des vues de M. Lichtenstein, M. Jourdan, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, a, au contraire, proposé dans un Mémoire présenté à l'Académie en octobre 1837, non-seulement de continuer à séparer les Echimys des Rats, mais même d'établir, à côté des Echimys, un second genre qu'il a appelé Nélomys, et que caractériseraient les proportions très différentes de ses tarses, la forme assez distincte de ses oreilles, enfin, l'état de la queue, qui serait velue dans les Nélomys, nue et écailleuse dans les vrais Echimys. Dans le rapport qu'il a fait récemment, en son nom et au nom de M. Duméril, sur le mémoire de M. Jourdan, M. Frédéric Cuvier a montré que le genre *Nélomys*, bien que devant être vraisemblablement confirmé par les observations ultérieures, ne pouvait être considéré dès-lors comme établi sur les bases suffisamment solides, l'auteur n'ayant pu comparer d'une manière générale le système dentaire des Nélomys à celui des vrais Echimys, ni faire entre les deux genres le partage de leurs espèces. Grâce à la position plus favorable dans laquelle il s'est trouvé placé, grâce aussi à l'obligeance qu'on a mise de toute part à lui communiquer de nouveaux matériaux, M. Isidore Geoffroy a pu résoudre enfin ces doutes, et reconnaître qu'il est en effet, parmi les rongeurs épineux ordinairement compris parmi les Echimys, deux systèmes dentaires, l'un plus compliqué (non quant au nombre qui est toujours de quatre, mais quant à la forme des molaires) appartenant aux Nélomys de M. Jourdan, l'autre plus simple aux vrais Echimys; que les caractères que M. Jourdan a tirés des proportions des pieds, sont exacts, et assez prononcés même pour que l'on puisse dire que les Echimys sont, sous ce rapport, aux Nélomys ce que les gerbilles sont aux rats; que la forme des oreilles, au contraire, et surtout l'état velu ou écailleux de la queue, ne peuvent fournir aucun caractère générique; enfin, que le partage des espèces entre les deux genres, doit être fait ainsi qu'il suit :

A. *Espèces du genre* ECHIMYS.

1° *Echimys setosus*, Geoffroy Saint-Hilaire.

2° *Echimys cayennensis* Geoff. S.-H.

3° *Echimys spinosus*, Geoff. S.-H. (*Echimys roux* de M. George Cuvier.

4° *Echimys hispidus*, Geoff. S.-H.

5° A ces quatre espèces doit être jointe une cinquième, entièrement nouvelle, qui existe dans les Musées de Paris et de Genève, et qui vient de la

petite île Deos, sur la côte du Brésil, près de Bahia. M. Isidore Geoffroy la nomme et la caractérise ainsi :

Echimys albispinus (Echimys à épines blanches). — Queue écailleuse avec quelques poils courts, bruns à la face supérieure, blanchâtres à l'inférieure. — Dessus du corps d'un brun rougeâtre, un peu plus clair sur les flancs; dessous du corps et la plus grande partie des pattes, d'un blanc pur. — Des piquans aplatis, lancéolés, très forts, très nombreux, peu mélangés de poils, et répandus jusque sur la croupe et les cuisses; ceux des parties latérales à extrémités blanches. — Taille $0^m,185$; longueur de la queue, 0^m, 150.

6° Enfin, l'auteur indique, mais avec beaucoup de doute, comme sixième espèce l'*Echimys myosuros* (*Loncheres myosuros*, *mus leptosoma* et *mus cinnamomeus* Lichtenstein; *Loncheres longicaudatus*, Rengger), à l'égard de laquelle aucun caractère, nettement distinctif, n'est exprimé par les descriptions et les figures des deux zoologistes allemands qui l'ont fait connaître.

B. *Espèces du genre* NELOMYS.

1° *Nelomys cristatus* (*Lérot à queue dorée*, Buffon, Allamand; *Echimys cristatus*, Geoffroy Saint-Hilaire.

2° *Nelomys paleaceus* (*Loncheres paleacea*, Illiger, Lichtenstein).

3° *Nelomys Blainvillii*, Jourdan.

4° *Nelomys didelphoides* (*Echimys didelphoïdes*, Geoff. S.-H.)

5° *Nelomys armatus*; espèce que M. Lichtenstein a fait connaître, et qu'il a appelée *Mus hispidus*, parce qu'il avait cru reconnaître en elle l'*Echimys hispidus* de M. Geoffroy père.

6° A ces cinq espèces, dont la dernière n'est pas suffisamment authentique, M. Isidore Geoffroy en ajoute une nouvelle, ainsi nommée et caractérisée :

Nelomys semivillosus (Nélomys demi velu). — Queue écailleuse (sauf la base), mais avec des poils nombreux de couleur fauve. — Corps d'un brun roussâtre tiqueté de jaune, avec le dessous plus clair. — Des piquans médiocrement forts sur le corps; d'autres plus faibles, mais encore très raides et très aplatis sur la tête. — Taille, $0^m,195$; longueur de la queue, $0^m,195$.

Trois individus de cette dernière espèce viennent d'être envoyés de Carthagène (Nouvelle-Grenade), par M. Pavageau, ancien consul en cette ville. J'en dois la communication à MM. de Blainville et Roulin.

Chacun des deux genres Echimys et Nélomys se trouve donc composé de quatre espèces anciennement connues et bien distinctes, d'une autre nouvelle, bien distincte aussi, et enfin d'une sixième déjà figurant depuis plusieurs années dans les catalogues, mais dont l'authencité laisse plus ou moins à desirer.

Quatre autres rongeurs ont été rapportés par divers auteurs au groupe des Echimys, savoir :

A. Le *Mus anomalus* de Thomsom, érigé, mais avec doute, en genre sous le nom d'*Heteromys*, par M. Desmarest. Ce rongeur offrirait en effet des caractères éminemment distinctifs, si l'on pouvait accorder toute confiance à la description de Thomson. Cette description est malheureusement très vague dans presque toutes ses parties, et ne fixe pas même avec exactitude le nombre des molaires.

B. Le *Lemmus niloticus* de M. Geoffroy père. M. Isidore Geoffroy s'est assuré que le système dentaire de cette espèce n'est ni celui des Campagnols, ni surtout celui des Echimys, mais bien celui des Rats.

C. Le *Mus cahirinus* de M. Geoffroy père, que quelques auteurs appellent *Echimys d'Egypte*. Ce rongeur très remarquable est en effet assez voisin des Echimys par ses tégumens, mais en même temps aussi des Rats par ses dents, et il doit former, d'après M. Isidore Geoffroy, un genre à part que l'on pourra nommer Acomys.

Enfin l'*Echimys dactylinus*, Geoff.-S.-H. Ce rongeur, quoiqu'il ne soit pas même épineux, a été placé jusqu'à présent parmi les Echimys : mais les nombreux caractères distinctifs que présentent ses dents, ses pattes, sa queue ne permettent de le laisser ni parmi les Echimys ni parmi les Nélomys, dont il diffère assurément beaucoup plus que ces deux genres ne diffèrent entre eux. M. Isidore Geoffroy propose, en conséquence, d'établir pour lui, sous le nom de Dactylomys, un genre nouveau dont les caractères, exposés avec détail dans le Mémoire peuvent être ainsi résumés :

Corps couvert, non de piquans, mais de poils, et terminé par une longue queue : celle-ci nue et écailleuse, sauf sa base qui est velue. — Pattes courtes : les antérieures tétradactyles, avec les deux doigts intermédiaires extrêmement longs, et armés, aussi bien que les latéraux, d'ongles courts et convexes. Les postérieures pentadactyles ; les trois doigts intermédiaires à ongles médiocrement comprimés et allongés ; les deux externes qui sont courts, à ongles courts et convexes. — A chaque mâchoire, quatre molaires, divisées transversalement par un sillon en deux portions subdivisés par une échancrure : les deux rangées des molaires supérieures assez rapprochées en arrière, presque contiguës en avant.

L'unique espèce connue dans ce genre est l'*Echimys dactylinus*, Geoff.-S.-H. *Dactylomys typus* de M. Isidore Geoffroy, qui résume ainsi ses caractères spécifiques. — Corps couvert de poils assez doux, variés de roux mordoré, de noir et de fauve ; une petite huppe de poils un peu raide, d'un blanc roussâtre sur la tête. — Taille d'environ $0^{m}350$; queue plus longue que le corps et la tête.

Cette espèce, qui habite l'Amérique méridionale, probablement le Brésil, est jusqu'à présent restée d'une extrême rareté. L'individu que M. Geoffroy Saint-Hilaire père a rapporté en 1808 de son voyage en Portugal, et qui est conservé

depuis cette époque dans le Musée d'Histoire naturelle de Paris, paraît être encore aujourd'hui le seul connu. Il sera figuré dans l'une des planches accompagnant le Mémoire de M. Isidore Geoffroy.

De Fibræ *muscularis forma et structura, auctor* H. R. Ficinus.

Dans cette dissertation inaugurale, soutenue à Lepsick, en 1836, M. Ficinus passe en revue les divers auteurs qui ont écrit sur la structure élémentaire des muscles, et expose ensuite les observations qui lui sont propres ; enfin il arrive aux conclusions suivantes.

I. Musculis omnibus peculiares esse fibras subtilissimas (0,0001—1,000066. poll. par. crassas) cylindricas, pro tenuitate satis firmas, elasticas, pellucidas, recenti statu apud mammalia et volucres levi rubore imbutas, in maiores vel minores, laxiores vel firmiores fasciculas parallelas fibras continentes distributas, quæ fibræ primitivæ appellantur.

II. Pro fibram primitivarum constructione musculos in duas maxime classes dividi, quarum altera articulatos, altera non articulatos continet. In musculis articulatis fibras primitivas aliquot vaginula firma, uti videtur celluloso tendinea, circumdatas fasciculum primitivum constituere; in musculis autem non articulatis hanc vaginam desiderari et laxe cohærentium fibrarum primitivarum aggregatione fasciculum minus circumscriptum constitui.

III. Pro fasciculorum primitivorum constructione musculos dividi in *parallelo-fibrosos*, et *reticulato-fibrosos* vel, ut Muysio placuit, in musculos carne *proprie musculosa* et *reticulata* instructos. In illis invenimus fasciculos primitivos per totum eorum decursum separatos nec ulla fibra carnea cum vicinis cohærentes; in his autem observamus fasciculos primitivos fibras secum communicantes, ita ut retis formam referant.

IV. In vivo animali et omnis musculo nondum contracto fibras recta linea extensas conspici.

V. Contractione musculum rugis transversalibus notari, quæ in moribundo musculo remaneant.

VI. Contractionem oscellatione undulata progressiva musculum convellente effici.

VII. Musculum e corpore vivo demtum et sponte aut alieno stemulo contractum numquam sponte sua relaxari, sed tanquam oscillationis vestigia retinere undatos flexus lacertorum maiores, fasciculorum minores et fibrarum minimos. Illos oculo nudo in carne crispata conspicimus, hos armato tantummodo.

VIII. Flexibus fibrarum primitivarum proprijs et concinnis in musculis arti-

culatis rugas fasciculorum primitivorum transversales formari. Hasque rugas non vivi sed mortui musculi signum esse, flexus autem undulatos fibrarum primitivarum sæpe fefelisse observatores, ita ut has fibras globulorum constare indicassent.

NOTICES *of Irish Entozoa. — Notices sur les Entozoaires, observés en Irlande, par* M. J. L. DRUMMOND. (Extrait.)

Dans la première partie de ce mémoire, l'auteur traite de l'*Echinorynchus acus*, qu'il a trouvé en grand nombre dans la Morue et le Charbonnier (*Merlangus carbonarius*). Il décrit avec soin la conformation extérieure de ce ver, ainsi que les changemens produits dans sa forme par son immersion dans l'eau; il a observé également les œufs fusiformes, qui se rencontrent dans l'intérieur du corps des individus femelles, et il a constaté que c'est par le point central de l'extrémité caudale de l'animal que la ponte s'effectue, fait qui a de l'intérêt; car les naturalistes n'étaient pas d'accord sur le mode de terminaison des ovaires, et quelques auteurs pensaient que les œufs étaient expulsés par la trompe.

Dans la seconde partie de son travail, M. Drummond rapporte ses observations sur le *Tetrarhynchus grossus* Rudol., dont l'*habitat* était inconnu, et qu'il a trouvé dans le rectum d'un saumon; sur le *Tetrarhynchus solidus*, espèce nouvelle trouvée dans le mésentère d'un autre saumon, et sur le *Bothriocephalus punctatus* Rud. L'auteur se propose de publier la suite de ce travail dans les cahiers suivans du journal de M. Charlesworth, où se trouvent les deux articles dont nous venons de rendre compte.

(*Magazine of natural history*, n° 22 et 23, 1338.)

MÉMOIRE *sur la distribution géographique des Crustacés,*

Par M. H. MILNE EDWARDS.

(Lu à l'Académie des Sciences le 3 septembre 1838.)

§ 1. La distribution géographique des animaux et des plantes est un point d'histoire naturelle qui intéresse également le physiologiste et le géologue. En étudiant la manière dont les êtres vivans sont répartis à la surface du globe, on portera certainement une grande lumière sur l'influence que les agens physiques exercent sur l'organisation; on fournira, peut-être, d'utiles matériaux pour la solution de la question, tant débattue, de l'invariabilité ou de la transmutation des espèces, et on obtiendra des termes de comparaison pour juger de l'état ancien de la terre d'après les fossiles qui s'y trouvent enfouis. Un sujet qui touche la science par tant de points à-la-fois, ne pouvait manquer d'attraits pour les esprits philosophiques, et a dû nécessairement fixer l'attention d'un grand nombre de naturalistes; et en effet, Linné, Buffon, de Humboldt, de Candolle et une longue série d'autres savans, dont les noms se répètent trop souvent ici pour que j'ai besoin de les citer, y ont tour-à-tour consacré leurs veilles; et cette étude quoique d'une origine toute récente, a fait déjà, en ce qui concerne le règne végétal d'immenses progrès.

La géographie zoologique a été moins activement cultivée, et cependant elle est déjà riche d'aperçus pleins d'intérêt. Buffon, comme chacun le sait, fut le premier qui ouvrit aux zoologistes cette voie nouvelle. Il a deviné, ou plutôt, là ou des observateurs moins fins et moins hardis, n'auraient vu que des élémens trop incomplets pour servir de base à des généralisations quelconques, il a su saisir, avec un tact admirable, des règles que les progrès de la science ont presque toujours confirmées dans tout ce qu'elles ont de grand et d'essentiel. Mais les travaux de Buffon et des naturalistes qui l'ont suivi, ne portent guère que sur les animaux terrestres; on pourrait même dire sur les mammifères et les oiseaux seulement, tant les essais de Latreille et de quelques autres savans sur la distribution géographique des insectes sont restés incomplets; un vaste champ de recherches est demeuré presque entièrement fermé, car, à peine a-t-on hasardé quelques vues isolées sur la manière dont se trouvent répartis au milieu des eaux, les myriades d'animaux dont la mer fourmille (1). Dans une question de cette nature, on ne peut cependant négliger une branche sans que les progrès des autres s'en ressentent, et pour que l'étude de la distribution géographique des êtres vivans porte tout le fruit qu'on est en droit d'en attendre, il faut qu'elle les embrasse tous.

Plusieurs circonstances ont contribué à retarder la marche de cette portion de la zoologie géographique. Pendant longtemps les animaux inférieurs n'excitaient que peu d'intérêt; nos collections en étaient pauvres, et ceux que l'on y possédait étaient souvent étudiés d'une manière si superficielle, que les déterminations spécifiques étaient loin d'offrir la précision indispensable à des recherches de ce genre; si pour avoir un aperçu de la distribution géographique des Poissons, des Crustacés et des Zoophytes, le naturaliste parcourait nos musées ou

(1) Parmi les écrits les plus intéressans sur ce sujet, je citerai un mémoire de M. Dorbigny relatif à la distribution géographique des Ptéropodes, et une note de M. Deshayes sur les mollusques des mers actuelles comparés aux fossiles des terrains tertiaires. Quant au travail de Péron sur la distribution géographique des animaux marins, il ne contient guère que des généralités dont l'inexactitude me semble être souvent évidente.

jetait les yeux sur les catalogues zoologiques, il rencontrait à chaque instant les mêmes noms attachés à des animaux provenant des localités les plus éloignées et les plus dissemblables, et, s'il cherchait à appliquer à ces êtres quelques-unes des règles établies par les observations faites sur les animaux supérieurs, il était arrêté aussitôt par des exceptions non moins nombreuses que les cas en concordance avec ses prévisions fondées sur l'analogie. On en concluait que pour les classes inférieures du règne animal, la distribution géographique n'offrait rien de constant ni de régulier, et cette opinion devait tendre à éloigner les observateurs d'une étude qui nécessitait de longues recherches, et qui semblait promettre si peu de résultats.

Mais, depuis quelques années, les voyageurs ont cessé de se laisser attirer uniquement par les objets d'un gros volume, ou d'une brillante couleur, et les musées zoologiques ont été enrichis par de nombreuses collections, dans la formation desquelles on a eu le bon esprit de ne négliger aucune des classes d'animaux. Ces matériaux précieux sont devenus aussi le sujet d'investigations plus sévères, et les distinctions spécifiques ont acquis plus de précision. Il en est résulté que l'étude de la distribution de la plupart des animaux marins rencontrerait aujourd'hui moins d'obstacles, et qu'en la poursuivant avec la patience nécessaire à ce genre de recherches, où la comparaison attentive des objets doit être à chaque instant renouvelée, soit pour confirmer, soit pour rectifier les déterminations reçues, on pourrait espérer en déduire des conséquences dignes d'intérêt.

Occupé depuis plusieurs années d'un travail général sur les Crustacés, j'ai eu l'occasion d'en examiner un nombre très considérable, et cet examen m'a naturellement conduit à comparer ces animaux entre eux, non-seulement sous le rapport de leur structure anatomique et de leurs caractères zoologiques, mais aussi sous celui de leur distribution à la surface du globe, sujet sur lequel la science ne possède presque rien (1). Pour ces recherches j'ai mis à con-

(1) Le mémoire sur la distribution géographique des Crustacés publié par MM. Quoy et

tribution les écrits des autres naturalistes, et j'ai passé en revue plusieurs milliers de Crustacés, provenant de presque toutes les parties du monde, et conservés dans les principales collections de la France, de l'Angleterre, de l'Italie; néanmoins les résultats généraux que j'ai pu en déduire sont certainement très incomplets, et seront peut-être modifiés par les observations ultérieures; je ne les présente donc qu'avec réserve, mais ils me paraissent trop nets pour ne pas indiquer les tendances réelles de la nature, et du reste, quelle que soit leur valeur, ils seront je l'espère, utiles à la science en appelant l'attention des zoologistes sur des questions trop négligées jusqu'ici.

§ 2. En examinant avec attention la manière dont les Crustacés sont répartis à la surface du globe, on voit que, suivant toute probabilité, ces animaux n'ont pas pris leur origine dans un même point et ne sont pas émanés d'un foyer de création unique pour se répandre peu-à-peu dans les mers lointaines; on voit que l'aire occupé par chaque espèce à des limites plus ou moins étroites, et on ne tarde pas à se convaincre qu'il existe pour ces animaux marins, comme pour les plantes et les animaux terrestres, un certain nombre de régions distinctes caractérisées par des populations particulières. La faune de chacune de ces régions se compose en partie d'espèces qui ne se rencontrent pas ailleurs, en partie d'espèces qui leur sont communes avec d'autres parages, et, en général, ces dernières sont, toutes choses égales d'ailleurs, en proportion d'autant moindre que les communications entre la côte où on les observe, et les autres mers sont moins directes et moins faciles. Pour se rendre compte de la distribution géographique des Crustacés, on est donc conduit à regarder ces régions comme autant de foyers de création, où, parmi les espèces produites les unes sont restées cantonnées dans leur patrie primitive, tandis que les autres se sont

Gaimard dans les Annales des Sciences naturelles, 1re série, t. XIV, ne renferme que des remarques sur les localités visitées par ces voyageurs infatigables, et l'indication de quelques-unes des espèces qu'ils y ont rencontrées; on ne doit par conséquent pas y chercher la solution de la question que nous nous sommes proposée ici; mais on y trouvera des observations très intéressantes sur les mœurs de plusieurs Crustacés.

disséminées au loin et ont été se mêler aux habitans des régions voisines.

En effet, la présence dans un point restreint du globe, d'une espèce particulière qui ne se retrouve pas ailleurs, suppose nécessairement qu'elle est originaire de ce point, ou bien qu'après y être arrivée d'une autre région par émigration, elle aura été complètement détruite dans le lieu qui avait été le berceau de sa race, c'est-à-dire précisément là, où suivant toute probabilité, devaient se trouver réunies les conditions les plus favorables à son existence. Cette dernière hypothèse, fondée sur des suppositions que rien n'autorise, ne peut, dans l'état actuel de la science, satisfaire l'esprit, tandis que la première ne présente aucune difficulté sérieuse, et devient un guide utile dans les recherches du naturaliste. On peut donc l'adopter et admettre que l'existence, dans une région quelconque, d'espèces qui n'habitent pas ailleurs, indique la patrie originaire de ces mêmes espèces, On conçoit la possibilité d'échanges si multipliés entre des régions voisines, que toutes les espèces originaires de l'une ou de l'autre soient devenues communes aux deux, et alors rien ne décelera au zoologiste leur séparation primitive; mais si, au milieu d'une faune commune, on trouve, limitées dans des aires distinctes, un certain nombre d'espèces, on sera conduit à penser que ces dernières proviennent de centres de création différens, et à les considérer comme caractéristiques d'autant de régions zoologiques particulières.

Ainsi, en comparant entre eux les Crustacés des diverses mers d'Europe, on voit que certaines espèces s'y rencontrent partout, depuis les côtes de la Norwège jusqu'au fond de la Méditerranée. Celles-là ne nous fournissent aucune donnée sur les localités dont elles peuvent être originaires, et leur dissémination s'expliquerait également soit que toutes aient appartenu, dans le principe, à une seule et même région, soit que chacune ait été primitivement limitée à une partie différente de la surface du globe. Mais on voit aussi que plusieurs espèces appartiennent exclusivement au littoral Scandinave; que d'autres habitent les mers Celtiques, et ne se rencontrent pas ailleurs; enfin que la Méditerranée possède aussi des espèces qui ne se

voient ni dans l'une, ni dans l'autre des deux régions dont nous venons de parler. On peut en conclure que les Crustacés de nos mers tirent leur origine d'au moins trois sources différentes, et caractérisent par conséquent l'existence de trois régions carcinologiques distinctes. Si on ne poussait pas cet examen plus loin, on pourrait croire, il est vrai, que ces différences dépendent de ce qu'un certain nombre des espèces de la région Celtique sont restées stationnaires dans ces parages pendant que les autres ont émigré au nord ou vers le sud, et ont été se mêler sur les côtes de la Norwège ou dans le bassin de la Méditerranée, avec des espèces qui à leur tour, étrangères dans ces mers, y seraient arrivées de quelque autre point du globe; s'il en était ainsi la région Celtique devrait seule être considérée comme le siège de l'un des trois foyers de création indiquée par la distribution géographique de ces animaux, et les deux autres pourraient avoir leur centre dans quelque autre point, dans les mers d'Asie ou d'Amérique par exemple. Mais si l'on compare également la faune carcinologique des côtes de la Norwège et de la Méditerranée, avec celles des autres parties connues du globe, on verra que l'une et l'autre se distinguent de toutes ces dernières par des différences du même ordre que celles qui ne permettent de les confondre, ni entre elles, ni avec la faune de la région Celtique. Il en résulte, que suivant toute apparence, il existait primitivement dans les mers d'Europe trois centres de création distincts et qu'on peut les considérer comme formant un égal nombre de régions carcinologiques.

§ 3. Dans l'état actuel de la science, il est impossible de reconnaître tous les centres de création auxquels semblent devoir être rapportés les divers Crustacés répandus à la surface du globe; mais on peut déjà en distinguer un assez grand nombre. Ainsi dans les mers d'Europe on compte, avons-nous dit, trois régions bien caractérisées; les côtes du Sénégal paraissent appartenir à une quatrième région dont il faudrait peut-être distinguer les îles Canaries; les eaux de l'Ile-de-France sont le centre d'une cinquième région; les mers de l'Inde et l'archipel

d'Asie en forment une sixième qu'il ne faut pas confondre ni avec la région du Japon, ni avec celle occupée par la Nouvelle-Hollande, la Nouvelle-Zélande et les terres voisines ; les parages des îles Gallapagos paraissent constituer, sous le rapport des Crustacés qui les habitent une autre région particulière ; il en est de même pour le Chili et les terres Magellaniques ; enfin, les Antilles, la portion septentrionale des États-Unis d'Amérique et les mers du Groënland, forment à leur tour autant de régions distinctes. Le nombre de ces régions carcinologiques actuellement constatées serait donc de treize, mais il est probable que par la suite on sera obligé de les multiplier davantage.

§ 4. La région septentrionale de l'Europe, que nous appellerons la *région Scandinave*, embrasse les côtes de la Norwège et s'étend probablement vers le nord-est. Elle est caractérisée principalement par la Lithode arctique, par l'Hyas araignée, qui cependant se rencontre aussi dans la portion voisine de la région celtique, par le Nephrops et par quelques autres espèces moins remarquables, telles que l'Idotée entomon. A en juger par le nombre immense de Homards que l'on y pêche et que l'on expédie journellement pour le marché de Londres, il paraîtrait probable que cette région est aussi la patrie originaire de ce Crustacé, qui cependant est répandu dans les autres mers d'Europe. Du reste, dans ces parages septentrionaux, les espèces sont très peu variées, et parmi les Brachyures, les Oxyrhinques et les Cancériens, sont presque les seules familles dont on y trouve des représentans. (1)

§ 5. La *région Celtique*, qui comprend les côtes de la Manche ainsi que le littoral occidental de la France et de l'Angleterre, et qui me paraît devoir s'étendre vers l'Islande au nord, et vers le détroit de Gibraltar au midi, est bien plus riche en espèces, et

(1) Un petit Crustacé de la famille des Catomètopes, le Nautilograpse minime, qui est répandu dans presque toutes les mers, se rencontre quelquefois jusque sur les côtes de la Norwège ; mais n'y arrive que très rarement, et ne paraît pas être un habitant ordinaire de cette région.

c'est surtout dans les groupes les plus élevés que cette progession est rapide. Sur les côtes de la Bretagne, qu'on peut considérer comme le centre de cette région, on trouve en plus grand nombre que partout ailleurs le Tourteau et le Carcinménade, qui se rencontrent aussi dans les deux autres régions de l'Europe; la plupart des espèces du genre Portune, le Maïa squinado, le Pise tétraodon, plusieurs Inachus, le Xanthe floride, le Pagure hermite, la Langouste commune, le Palemon squille et plusieurs autres Décapodes y sont également très communs; mais toutes les espèces que nous venons de citer, ainsi que plusieurs autres, se rencontrent également dans la Méditerranée, et au premier abord on pourrait croire que toutes les mers tempérées et chaudes de l'Europe, devraient être considérées comme appartenant à une seule et même région carcinologique, dont le foyer serait dans la Méditerranée où se trouvent effectivement un nombre considérable d'espèces qui ne s'étendent que peu ou point vers le nord, mais il paraît en être autrement; car, les côtes de la Manche et de l'Océan, possèdent plusieurs espèces qu'on ne voit pas dans la région de la Méditerranée, et par conséquent ces parages ne peuvent être regardés comme une simple dépendance de cette division géographique. Au nombre de ces espèces caractéristiques de la région Celtique, nous citerons la Polybie de Henslow, l'Hyas resséré, l'Eurynome rugueux, l'Athanase brillant et le Pandale annulicorne. L'abondance extrême de quelques espèces assez rares dans la Méditerranée, nous semblerait indiquer aussi que primitivement elles ont appartenu à cette région centrale, et que c'est par dissémination qu'elles se sont répandues sur les côtes septentrionales et méridionales de l'Europe; le Tourteau, le Carcin et l'Etrille sont de ce nombre. Nous ajouterons aussi que la faune carcinologique de la région celtique se fait remarquer par la prédominance des Oxyrhinques et des Portuniens, et par l'absence presque complète des Catomètopes, des Anomoures et des Squilliens.

§ 6. La *région méditerranéenne*, qui paraît s'étendre un peu au-delà du détroit de Gibraltar, possède, comme nous venons de le

dire, la plupart des Décapodes qui habitent la région Celtique; mais ce qui la caractérise essentiellement, c'est la présence de la Lupée hastée, du Lissa goutteux, du Mithrax dichotome, de l'Herbstie noueuse, de l'Amathie de Roux, de la Latreillie élégante, de l'Acanthonyx lunulé, de trois espèces particulières de Lambres, du Calappe granuleux, de la Dorippe laineuse, des deux Homoles, de plusieurs grands Pagures, du Scyllare large, de la Squille mante et de quelques autres espèces moins remarquables. Ici les Catométopes tendent à devenir plus nombreux, et quelques genres qui appartiennent presque exclusivement aux régions équatoriales commencent à se montrer : les Ocypodes, les Gélasimes, et les Phyllosomes par exemple.

§ 7. La faune carcinologique des îles Canaries diffère considérablement de celle des régions dont nous venons de parler, mais n'offre pas encore de caractères assez positifs pour indiquer nettement l'existence d'un centre distinct de création. On rencontre dans ces parages un singulier mélange des Crustacés des mers d'Europe, d'Afrique et même d'Amérique (1); mais jusqu'ici on n'y a signalé l'existence que de deux espèces qui n'avaient pas été rencontrées ailleurs, et de ces deux espèces, une ne me paraît pas suffisamment distincte pour être admise sans examen ultérieur. Il se pourrait donc que les eaux des îles Canaries ne constituassent pas une région carcinologique particulière, mais fussent en quelque sorte un terrain neutre où les aires de plusieurs foyers de création viendraient se terminer, et pour ainsi dire chevaucher les unes sur les autres.

§ 8. Les Crustacés des *côtes du Sénégal et du Congo* ne sont encore que très imparfaitement connus, mais les espèces qu'on y a trouvées sont si remarquables qu'elles me paraissent indiquer clairement l'existence d'une région particulière, dont cette portion du littoral africain ferait partie. Telles sont certaines espèces du genre Sésarme, groupe naturel qui ne se rencontre

(1) Ne pourrait-on pas attribuer à l'influence du Gulf-strean le transport de ces derniers à une distance si considérable de leur habitation ordinaire.

pas dans les mers d'Europe, mais qui est représenté par d'autres espèces dans l'Inde et aux Antilles.

§ 9. La *région Madécasse*, qui paraît s'étendre depuis le Cap jusque vers la mer Rouge, a été mieux explorée dans la partie qui avoisine l'Ile-de-France. On y trouve plusieurs espèces qui se rencontrent également dans la mer Rouge, et jusque dans la mer des Indes, telles que la Mœnethie licorne, le Pise styx le Gelasime tétragone, l'Ocypode ceratophthalme, le Calappe tuberculeux, la Dorippe rusée, la Ranine dentée, etc., mais elle se distingue de toutes les autres parties connues du globe, par l'existence du Sténocinops cervicorne, du Crabe sculpté, des Xanthes livides, imprimé, très poilu, rayonné, etc., de la Mélie trélissée, du Cyclograpse de Latreille, du Calappe coq, de l'Ixa canaliculée, et de plusieurs autres espèces faciles à reconnaître.

§ 10. La *région carcinologique de l'Inde* paraît s'étendre depuis la Mer Rouge, où elle se confond avec celle dont il vient d'être question, jusqu'à la Nouvelle-Guinée, ou même plus loin encore. Elle est de toutes les parties connues du monde la plus riche en espèces et celle surtout où les Cancériens et les Catométopes sont les plus abondans, tandis que les Macropodiens y sont comparativement rares. Parmi les Décapodes les plus remarquables qui habitent ces mers tropicales et qui n'ont pas encore été signalés ailleurs, nous citerons les Egeries et les Doclées, le Péricère cornigère, le Lupée de Tranquebar, le Thalamite admète, le Pseudocarcin de Rumph, les Sésarmes indienne et quadrilatère, la Varune lettrée, le Macrophthalme émarginé, les Matutes, la Leucosie craniolaire, l'Arcanie hérisson, la Dorippe quadridentée, la Dorippe camarde, le Birgus, les Langoustes fasciée, sillonnée, dasyppe et pénicillée, les Palémons orné, longirostre, etc, etc., les Pénées monoceros, monodon et brévicorne, ainsi que l'Acète et plusieurs espèces de Pagures. Le Podophthalme vigil, la Lupée sanguinolente, les Grapses messager et strié, la Plagusie écailleuse, le Crabe ocyroé, le Crabe bordé, le Crabe de Savigny, le Carpile maculé, le Carpile convexe, le Zozyme bronzé, un grand nombre de

Xanthes, de Lambres, de Thalamites, de Calappes, etc., habitent aussi ces parages, et la plupart de ces Crustacés semblent même en être originaires, quoiqu'on les rencontre aussi dans une ou plusieurs des régions voisines.

§ 11. Les Crustacés des *mers du Japon* commencent à être connus des naturalistes par les travaux du célèbre voyageur Siébold et de son habile collaborateur M. de Haan; mais ces savans n'ont encore publié que les espèces appartenant aux trois familles des Cyclométopes, des Catométopes et des Oxystomes : il serait, par conséquent, prématuré de chercher à caractériser dès aujourd'hui cette région zoologique, et nous nous bornerons à dire que, tout en ayant, sous le rapport des formes prédominantes, une similitude très grande avec les mers de l'Inde, elle nous semble être sous l'influence d'un foyer de création particulier; car, au milieu des espèces qui sont communes à ces parages et à la région de l'Inde, on connaît déjà plusieurs Décapodes qui n'existent pas ailleurs, les Ocidies, les Acanthodes, les Cyclonotes, les Eriocheires et les Huénies, par exemple. Peut-être faudra-t-il aussi par la suite considérer les mers du Kamtchatka comme une autre région carcinologique : le peu que Krusenstern nous en a appris semble l'indiquer, et, chose remarquable, dans ces latitudes élevées du grand Océan, on retrouve des formes analogues à celles qui se voient dans la région Scandinave. (1)

§ 12. Les côtes de la Nouvelle-Zélande et de la portion extratropicale de la Nouvelle-Hollande sont habitées par divers Crustacés qui paraissent être particuliers à ces parages, et, par conséquent, cette *région australasienne* semble être du domaine d'un foyer de création distinct. Parmi les espèces qui le caractérisent, nous citerons la Naxie serpulifère, le Pseudocarcin géant, le Xanthe à crêtes, le Portune front entier et la Thalamite à doigts rouges, et à ces Crustacés que l'on peut considérer comme

(1) Les Lithodes des côtes de la Norwège diffèrent à peine de celles du Kamtschatka. Le Crangon boréal, qui se trouve au Spitzberg et sur les côtes du Groënland, paraît être représenté par une espèce peu ou point différente au Kamtschatka et sur la côte opposée de l'Amérique.

aborigènes, se mêlent d'autres espèces qui semblent être venues des régions de l'Inde et du Japon, ou du moins qui existent également dans ces mers éloignées.

§ 13. Nous ne savons rien sur les Crustacés de la côte occidentale de l'Amérique du Nord, et nos connaissances sont encore très limitées sur les animaux de cette classe qui habitent près des côtes de la Colombie et du Pérou; mais, d'après les collections faites aux *îles Gallapagos* par M. Cuming, et décrites en grande partie par M. T. Bell, il nous paraît évident que cette partie du grand Océan doit constituer une région carcinologique particulière. Pour s'en convaincre, il suffit de jeter les yeux sur la longue liste d'espèces nouvelles et même de genres distincts, qui ont été découverts dans ces parages et qui n'ont pas été trouvés ailleurs (1). L'aspect général de cette faune carcinologique est même très différente de celui qu'offre l'ensemble des espèces dont les mers d'Asie et de l'Australasie sont peuplées; car ici ce sont les Oxyrhinques qui dominent.

§ 14. Les *côtes du Chili et de la Patagonie* paraissent appartenir à une autre région qui, toutefois, se lie assez étroitement à la précédente. Outre plusieurs espèces qui se trouvent également dans les mers de la Colombie, on y rencontre l'Epialte denté, l'Eurypode de Latreille, deux espèces du genre Leucippe, une Atélécycle particulière, une Hépate nouvelle, plusieurs espèces très remarquales de Platycarcins, de Porcellanes, de Pagures et de Palémons, qu'on n'a pas encore vues ailleurs, ainsi qu'une Grapse et une Plagusie des mers de l'Australasie, et l'Eriphie gonagre, qui habite également les côtes du Brésil et des Antilles. Cette région paraîtrait comprendre les mers qui baignent les deux versans de la portion froide et tempérée de l'Amérique méridionale; mais elle ne doit pas être confondue avec une

(1) Parmi les espèces les plus remarquables de cette région nous citerons le Tyche lamelliforme, le Pericera villosa, le P. ovata, l'Acanthonyx emarginata, l'Othonia sexdentata, le Mithrax pygmeus, le M. nodosus, le M. ursus, le M. denticulatus, le Pisa spinipes, le P. aculeata, le Rhodia pyriformis, le Thocea erosa, l'Herbstia Edwardsii, le Menorhynchus depressus, le M. gibbosns, le Libinia rostrata, et l'Eurypodius Cuvierii.

autre division géographique, dont le centre est aux Antilles et dont les limites s'étendent jusqu'au Brésil, d'une part, et jusqu'à la Caroline, de l'autre.

§ 15. Cette dernière région, qu'on pourrait appeler la *région Caraïbe*, est caractérisée par plusieurs espèces particulières des genres Mithrax, Grapse et Lupée, par le Carpille corallin, le Pagure granulé, divers Langoustes, le Palémon de la Jamaïque, l'Atye scabre, etc. Enfin c'est aussi la patrie de la Leptopodie sagittaire et de plusieurs autres Crustacés remarquables, qui se rencontrent quelquefois dans des parages plus ou moins éloignés.

§ 16. La portion septentrionale des côtes des États-Unis d'Amérique, ou *région Pensylvanienne*, constitue une division carcinologique distincte de la précédente, mais dans laquelle on trouve plusieurs espèces originaires de la mer des Antilles, la Lupée dicanthe, le Sésarme cendré et le Gélasime appelant, par exemple. Du reste, on y rencontre un Homard gigantesque, un Platyonyque, un Platycarcin, des Panopées et quelques autres espèces qui ne paraissent pas exister entre les tropiques.

§ 17. Enfin la faune carcinologique des mers qui s'étendent depuis Terre-Neuve jusqu'au Spitzberg, au Groenland et à la baie de Baffin, est encore en grande partie une création distincte de toutes celles dont nous nous sommes déjà occupés. Dans cette *région polaire*, les Décapodes brachyures cessent presque entièrement de se montrer et ne sont représentés que par quelques Macroures nouveaux, tels que le Crangon boréal, l'Hippolyte marbré et les espèces les plus caractéristiques appartenant à l'ordre des Amphipodes; on y retrouve en même temps un petit nombre d'espèces communes aux parties moins boréales du littoral américain ou bien à la région Scandinave de l'ancien continent.

§ 18. Si l'on compare entre eux les Crustacés de ces différentes régions, on voit que les individus d'une même espèce sont presque toujours rassemblés dans des mers voisines, et, pour ainsi dire cantonnés dans des régions limitrophes. La plupart de ces animaux n'émigrent pas à des distances considérables des

eaux où ils semblent avoir été primitivement placés, et en général une grande étendue de haute mer est un obstacle qui arrête leur dissémination. En effet, rien n'est plus rare que de trouver la même espèce sur des points de la surface du globe très distans entre eux, et séparés par une barrière semblable, et, à l'exception du Nautilograpse et d'un très petit nombre de Crustacés, essentiellement pélagiens, je ne connais aucune espèce qui soit commune aux mers d'Europe et aux côtes des Etats-Unis ou des Antilles, ou qui habite en même temps ces derniers parages et l'Océan indien. Les Crustacés non pélagiens des mers d'Asie sont également tous différens de ceux du littoral européen ; enfin les côtes occidentales de l'Amérique du Sud sont aussi séparées de celles de l'Inde et de l'Australasie par des limites qui semblent être presque infranchissables à ces animaux. D'un autre côté, les diverses régions carcinologiques ont entre elles des espèces communes, en proportion d'autant plus grande qu'elles sont plus rapprochées géographiquement et qu'elles sont séparées par des barrières naturelles moins tranchées. Ainsi les trois régions qui se partagent les côtes de l'Europe possèdent en commun la plupart des espèces qui les habitent, et il en est de même, soit pour les diverses régions de l'Asie et de l'Océanie, soit pour les eaux qui baignent les côtes du Nouveau-Monde. Pour se convaincre du fait, il suffira, ce me semble, de jeter les yeux sur le tableau qui est joint à ce Mémoire, et qui donne la liste des diverses espèces de Décapodes dont l'existence a été constatée dans ces grandes divisions géographiques. (1)

L'immense majorité des faits milite donc en faveur de l'opinion que, pour ces animaux marins comme pour les végétaux terrestres, chaque espèce a dû avoir son origine dans une région déterminée, et que c'est en s'irradiant de ces divers centres de création, qu'ils se sont étendus plus ou moins loin sur la surface de la terre, et qu'ils se sont mêlés entre eux dans des localités intermédiaires. En tenant compte de la configuration des côtes, il est presque toujours facile de s'expliquer comment ces émigra-

(1) Voyez le tableau n° 1.

tions ont pu s'effectuer et on remarque que ce sont les espèces les mieux conformées pour la nage, qui se sont le plus disséminées. Nous avons signalé, il y a un instant, quelques exceptions à la règle générale que la nature semble avoir tracée pour la délimitation des grandes divisions carcinologiques du globe; or, ces exceptions viennent précisément à l'appui de la thèse que nous soutenons ici; car ces Crustacés cosmopolites sont au nombre des espèces auxquelles les longs voyages maritimes doivent être les plus faciles. Ainsi les Phyllosomes et les Erichtiens, qu'on trouve dans les deux Océans, sont des animaux essentiellement pélagiens, qui ne se rencontrent guère qu'en haute mer et qui, nageant sans fatigue au sein des eaux, doivent pouvoir se répandre avec le temps dans tous les parages dont la température est compatible avec leur existence. Le Gonodactyle goutteux, qui se voit dans les mers de toutes les parties chaudes du globe, est également conformé pour nager avec une grande facilité, et, de même que les autres Squilliens, ne se rapproche que peu des côtes. Le Nautilograpse minime, par la structure de ses organes locomoteurs, semblerait devoir être plus sédentaire et ne pas pouvoir s'éloigner beaucoup de terre; cependant on le rencontre dans presque toutes les parties du monde; car je n'ai pu découvrir aucune différence spécifique entre le petit Crustacé de l'Australasie, désigné par Lamarck sous le nom de *Grapse uni*, le Grapse cendré des Etats-Unis, le *Turtle-Crab*, signalé par Brown sur les côtes de la Jamaïque; le *Grapsus testudinum*, décrit par Roux comme une espèce nouvelle, propre à la Méditerranée, le Grapse minime de nos mers et des individus du même genre, recueillis par les voyageurs du Museum, sur les côtes du Chili et dans les eaux de l'Ile-de-France. Mais une particularité de ses mœurs nous explique cette dissémination; en effet ce petit Crustacé a l'habitude de s'accrocher aux tortues marines qui le transportent au loin avec elles, et il n'est pas rare de le rencontrer au milieu de l'Océan flottant sur le sargasso ou sur quelque autre plante que les courans entraînent. Suivant toute probabilité, c'est ce même Nautilograpse qui fut signalé par Colomb en pleine mer dix-huit jours avant la découverte du Nouveau-Monde, et qui fournit à ce grand

navigateur un argument de plus à l'appui de ses prédictions (1). Les Gélasimes et quelques Portuniens ont des habitudes analogues, et par conséquent il est probable que l'aire occupée par une même espèce est également très considérable pour plusieurs de ces Crustacés; mais jusqu'ici on n'en connaît pas qui soient réellement cosmopolites.

Parmi les Crustacés qui, sans être sortis des grandes divisions géographiques indiquées plus haut, se sont cependant répandus à de grandes distances, dans des régions limitrophes, on remarque surtout les Lupées, qui sont aussi au nombre des Brachyures les mieux organisés pour la nage. La Lupée dicanthe, par exemple, se trouve aux Etats-Unis, aux Antilles, au Brésil et jusque sur la côte opposée de l'Amérique septentrionale. La Lupée pélagique se rencontre depuis la Mer-Rouge jusqu'au Japon, et la Lupée sanguinolente depuis la côte orientale de l'Afrique jusqu'aux îles de la Société, c'est-à-dire dans une étendue de plus de quatre mille lieues.

Il est d'autres Crustacés dont la dissémination s'explique facilement, bien qu'à l'âge adulte ils paraissent condamnés à vivre sédentaires près des côtes; ce sont les espèces qui dans le jeune âge ressemblent à des Macroures, et ont l'abdomen terminé par une large nageoire, mais subissent plus tard des métamorphoses et perdent alors leurs organes natateurs. Les Dromies sont dans ce cas, et pendant qu'elles sont douées de cette conformation transitoire, elles doivent pouvoir émigrer à des distances considérables et transporter au loin leur race sédentaire. Tous les Crustacés Brachyures, ne paraissent pas subir de semblables métamorphoses postérieurement à leur sortie de l'œuf, et par conséquent ne doivent pas se disperser avec la même facilité; mais il est probable que plusieurs sont dans ce cas, les Grapses par exemple, et lorsqu'on aura constaté le caractère des modes de conformation propre à chaque espèce, dans le jeune âge aussi bien qu'à l'état adulte, on trouvera, je n'en doute pas, l'explication de plusieurs circonstances qui embar-

(1) Voyez *Historia de el almirante D. Cristoval Colon*, par son fils, chap. VIII. (*Collect. de Barcia*, t. I, p. 16, colonne 2.)

rassent maintenant dans l'étude de la distribution géographique de ces animaux marins.

§ 19. Nous avons vu que les espèces communes à plusieurs régions sont ordinairement en proportion d'autant plus forte dans la faune carcinologique de ces diverses localités, que les communications entre ces mêmes régions sont plus faciles (1). Il est aussi à noter que lorsqu'une espèce identique se rencontre à des distances très considérables, elle se trouve aussi presque toujours dans les mers intermédiaires, de façon que sa dispersion actuelle se comprend en supposant que des émigrations successives ont étendu peu-à-peu l'aire qu'elle occupe sur la surface du globe. Presque toujours on peut s'expliquer d'après la configuration actuelle des terres, la manière dont cette propagation de proche en proche a pu s'effectuer. Il est cependant quelques exceptions à cette règle qui méritent d'être signalées.

Ainsi le Néphrops qui habite les côtes de la Norwège, et qui ne se voit ni dans la Manche, ni sur les côtes de l'Océan, se retrouve au fond de l'Adriatique; il y est assez commun pour être vendu sur les marchés de comestibles à Venise, et l'examen le plus attentif ne m'a fait découvrir entre les individus de

(1) Au nombre des circonstances physiques qui favorisent la dissémination d'une espèce, nous devons citer : 1° l'existence d'une longue ligne de côtes continues dans une zone comprise entre des latitudes dont les températures ne diffèrent pas excessivement; 2° l'existence d'îles situées dans les mêmes conditions, à des distances peu considérables; 3° l'existence de grands courans périodiques qui peuvent entraîner à la dérive des animaux, dont le pouvoir locomoteur est médiocre et les transporter à des distances d'autant plus grandes que ces êtres sont capables de rester plus long-temps éloignés de terre.

C'est peut-être à cette dernière circonstance qu'il faut attribuer la présence de quelques Crustacés d'Amérique sur les côtes des îles Canaries. On sait, en effet, que le grand courant, désigné sous le nom de *Gulf-stream*, après avoir longé la côte de la Floride et de la Caroline, et avoir passé sur l'extrémité sud du grand banc de Terre Neuve, se dirige vers les Açores et se recourbe ensuite vers le sud, pour se confondre au-delà des Canaries avec le courant équatorial, et c'est par son influence que des fruits et autres corps légers, provenant de l'Amérique, ont souvent été jetés sur ces côtes. Le contre-courant ou remous, qui se fait sentir du sud vers le nord, le long de la côte orientale de l'Afrique, peut aussi avoir contribué à transporter les Crustacés de la région Madécasse jusque dans la Mer Rouge, tandis que le grand courant équatorial, qui se dirige de l'est vers le Cap, a dû faciliter l'émigration de ces animaux de l'Inde vers l'Ile-de-France. D'après ces considérations, on voit combien il serait intéressant de connaître la faune carcinologique des Açores, du canal Mozambique, etc.

ces parages si éloignés, aucun caractère constant qui indique une différence spécifique. Il serait bien difficile de s'expliquer comment ce Crustacé aurait pu se transporter de Drontheim à Venise par les mers actuelles sans s'arrêter sur nos côtes, et l'on doit se demander si la nature qui a souvent produit dans des régions éloignées des espèces très analogues, quoique distinctes, aurait été jusqu'à créer dans ces deux points si différens, deux souches identiques, ou bien, si l'existence de cet animal remonterait à une époque à laquelle une communication maritime entre les mers Scandinaves et la Méditerranée, aurait existé du côté de l'orient. La géologie nous donnera peut-être un jour, la solution de cette question.

Une autre difficulté résulte de la distribution géographique du Grapse messager. Ce Crustacé, qui est commun dans la mer Rouge, et qui habite également diverses parties du littoral indien, se retrouve sur la côte nord de l'Afrique et même aux îles Canaries; il ne paraît pas avoir passé des mers d'Asie dans l'Atlantique et ses dépendances, en doublant le Cap-de-Bonne-Espérance, car on ne l'a encore rencontré ni dans cette dernière localité, ni dans les eaux de l'Ile-de-France, et d'un autre côté les Grapses périssent trop promptement lorsqu'on les retire de l'eau, pour qu'on puisse supposer qu'il aurait passé de la mer Rouge dans la Méditerranée, en traversant l'isthme de Suez, et ici encore on serait porté à soupçonner que la dispersion actuelle de l'espèce, s'est effectuée avant que cette partie de la terre n'ait eu sa configuration actuelle, et à une époque où la Méditerranée communiquait librement avec l'Océan-Indien (1). Dans l'état actuel de la science des spéculations de ce genre n'offrent pas assez d'intérêt pour fixer long-temps notre attention; mais elles méritent d'être indiquées et lorsque la distribution géographique des animaux marins, et la distribution géologique de leurs débris fossiles seront mieux connues, on pourra peut-être en tirer des déductions utiles.

(1) Le Thalamite admete, qui est très répandu dans les mers d'Asie, se retrouve aussi aux îles Canaries, et ce que nous venons de dire du Grapse messager est également applicable à ce Crustacé, qui cependant est bien mieux conformé pour la nage.

§ 20. L'étendue de la puissance locomotive des Crustacés, et la configuration des mers, ne sont pas les seules circonstances qui limitent et qui règlent le mode de dispersion de ces animaux sur les diverses parties de la surface du globe ; l'influence de la température sur ce phénomène nous paraît également évidente, et c'est peut-être cette influence seule qui a empêché la plupart des Crustacés de se répandre de proche en proche, tout le long du littoral des deux mondes, et qui a maintenu les faunes carcinologiques des diverses régions plus ou moins distinctes. En effet, pour ces êtres, de même que pour les animaux supérieurs et pour les végétaux, il est des extrêmes de température qui paraissent être incompatibles avec la vie, et ces extrêmes varient suivant les espèces, les genres et les familles naturelles. Des expériences directes donneraient probablement sur ce sujet des résultats importans, mais elles n'ont pas encore été tentées, et pour y porter quelque lumière on ne peut, dans l'état actuel de la science, qu'interroger la géographie zoologique.

Le premier fait dont on est frappé lorsqu'on étudie sous ce point de vue la faune des diverses mers, c'est la grande différence numérique des espèces à des latitudes différentes. Il ne paraît pas que les Crustacés soient individuellement moins nombreux dans les régions froides du globe, que dans les mers équatoriales. La pêche abondante du Homard sur les côtes de la Norwège, ainsi que les bancs de Mysis, et autres petits animaux de la même classe dont les Baleines et les divers poissons font leur pâture dans les mers glaciales, peuvent faire penser qu'il en est autrement ; mais, ce qui n'admet pas de doute, c'est que *les formes et les modes d'organisation de ces animaux tendent à devenir de plus en plus variés à mesure que l'on s'éloigne des mers polaires pour se rapprocher de l'équateur.*

Ainsi les côtes de la Norwège, que nous venons de citer comme étant si *riches en individus*, ne sont habitées que par un *très petit nombre d'espèces.* A peine y compte-t-on plus d'une quinzaine de Décapodes, et dans les autres ordres les formes spécifiques ne varient guère davantage. Dans les eaux de la Manche, les espèces diverses de ces mêmes Décapodes sont environ cinq fois plus nombreuses. Sur le littoral de la Méditerranée, les

différences spécifiques se multiplient davantage, et leur nombre comparé à celui des espèces de la région Scandinave, devient dans le rapport de sept à un. Si l'on passe ensuite de la Méditerranée dans les mers de l'Inde, on voit cette progression se continuer encore, car dans l'état actuel de la science on compte déjà dans ces parages éloignés, plus de deux fois autant de Crustacés Décapodes que dans la région Celtique, dont l'exploration a cependant dû avoir été faite d'une manière bien plus complète. Enfin dans l'hémisphère sud, vers l'extrémité méridionale de l'Afrique et sur les côtes de l'Australasie, le nombre des espèces décroît de nouveau de la manière la plus évidente. (1)

Une tendance analogue se remarque dans le Nouveau-Monde. Dans les mers glacées du Groënland, les espèces sont très peu variées; elles le deviennent beaucoup plus sur les côtes des États-Unis d'Amérique, et sont plus nombreuses encore dans la région équatoriale des Antilles et du Brésil. (2)

Une coïncidence aussi constante entre l'élévation de la lati-

(1) Les nombres des Décapodes et des Stomapodes inscrits dans les tableaux joints à ce Mémoire sont, pour

La région Scandinave	15 espèces.
La région Celtique	82
La région Méditerranéenne	114
La région Indienne	202
La region Australasienne	69
La région Madécasse	56

Mais il est à noter que ces deux dernières régions n'ont été que très incomplètement explorées, de façon que le nombre des espèces y est probablement plus élevé qu'on ne le croirait d'après cette évaluation (D'après quelques renseignemens que je reçois au moment de mettre cette feuille sous presse, il paraîtrait aussi que le nombre des Décapodes de la région Scandinave est beaucoup plus considérable qu'on ne le pensait; mais ces observations nouvelles ne détruisent en rien les conclusions générales auxquelles je suis arrivé relativement à l'augmentation du nombre des espèces avec la température). Quant aux Edriophthalmes et aux petits Crustacés des ordres inférieurs, nous n'en tenons pas compte ici, parce qu'on ne connaît guère que les espèces propres à nos mers.

(2) Les nombres des espèces de Décapodes signalés dans ces divers parages sont, pour

La région Groenlandaise ou polaire	12
La région des États-Unis	37
La région Caraïbe	71
La région Chilienne	39

tude, et la diminution des espèces différentes ne peut être l'effet du hasard, et tout porte à croire que la température plus ou moins élevée des diverses mers, est une des principales circonstances régulatrices de la diversité plus ou moins grande des animaux, dont la distribution géographique nous occupe ici.

Cette opinion acquiert une nouvelle force lorsqu'on compare sous le rapport du nombre des espèces, certaines régions de l'Ancien et du Nouveau-Monde, dont les latitudes sont semblables. Les côtes du Groënland et de la Norwège sont situées à-peu-près sous les mêmes parallèles, mais, comme on le sait, elles ne jouissent pas de la même température moyenne. Le Groënland est bien plus froid que la Norwège; or, le Groënland est aussi bien plus pauvre en Crustacés.

Ainsi, soit que l'on compare entre elles les diverses régions de l'Ancien ou du Nouveau-Monde, soit que l'on compare, sur les côtes des deux continens, les mers polaires, on remarque une même tendance. Dans l'un et l'autre cas l'élévation de la température correspond à une augmentation dans le nombre des espèces, c'est-à-dire, à une diversité plus grande dans les formes et dans la structure de ces animaux marins, et il est digne de remarque qu'un résultat analogue ressort de l'étude de la distribution, soit des animaux, soit des plantes qui vivent sur la terre.

Je me garderai de hasarder une opinion sur les relations de causes et d'effets qui peuvent exister entre ces deux phénomènes, et de chercher par exemple, si cette diversité de structure, croissante avec la température, peut dépendre de l'influence même de la chaleur sur le développement de ces êtres, qui d'ordinaire se ressemblent d'autant plus entre eux que ce développement est moins avancé, moins complet; les faits manqueraient bientôt à une pareille investigation et par conséquent elle sortirait du domaine de la science. Mais je crois utile de faire remarquer que si l'on attribuait à la chaleur seulement cette diversité organique, on tomberait dans l'erreur; car le nombre des espèces n'est pas toujours proportionnel à la température, et, en Amérique par exemple, les Crustacés sont moins variés que dans les régions isothermes de l'ancien continent.

Ainsi les côtes des États-Unis, comprises entre Charlestown et New-York, quoique aussi méridionales que les bords de la Méditerranée, et baignées par un immense courant d'eau chaude venant du golfe du Mexique, sont moins riches en animaux de cette classe, que la Manche, et la mer tropicale des Antilles est loin de fournir une liste d'espèces aussi longue que la mer des Indes; elle est même plus pauvre que la Méditerranée, dont la température est cependant bien moins élevée (1). Du reste ces irrégularités ne détruisent en aucune façon la conclusion à laquelle nous étions arrivés, touchant la tendance de la nature à multiplier les différences spécifiques à mesure que la température s'élève; elles montrent seulement que la distribution géographique de ces animaux, ainsi qu'on devait bien s'y attendre, est une question complexe dont les divers élémens ne nous sont pas tous connus.

§ 21. Du reste, *les différences de formes et d'organisation ne sont pas seulement plus nombreuses et plus caractérisées dans les régions chaudes que dans les régions froides du globe; elles y sont aussi plus importantes.* Le nombre des groupes naturels dans lesquels les espèces se répartissent augmente graduellement avec la température des eaux qu'elles habitent, et c'est parmi les Crustacés des mers équatoriales qu'on rencontre les modes de structure les plus dissemblables. En effet, presque tous les principaux types d'organisation qui se voient dans les mers polaires se retrouvent également dans les régions tropicales, tandis que dans ces derniers parages il existe un grand nombre de types particuliers qui ne se rencontrent pas ailleurs, ou qui sont à peine représentés à des latitudes un peu élevées. Pour que la distribution méthodique des Crustacés retrace fidèlement les différences introduites par la nature dans la conformation de ces êtres, et indique l'importance relative de ces modifications

(1) On voit, par conséquent, que l'on s'exposerait à de graves erreurs, si l'on cherchait à évaluer d'une manière absolue la température d'une région d'après la considération de sa faune carcinologique seulement, et ce que nous disons des régions actuelles doit s'appliquer aussi aux diverses époques géologiques.

de structure, il faut diviser la classe entière en trois groupes : les Crustacés Maxillés, les Suceurs et les Xyphosures. Or, de ces trois groupes, deux seulement sont représentés dans les régions froides du globe, tandis que tous les trois se voient rassemblés dans les mers équatoriales. Le groupe tout entier des Décapodes Brachyures, ainsi que la division des Anomoures, paraissent être exclus des latitudes élevées du Spitzberg et de la mer de Baffin ; les navigateurs qui, dans ces dernières années, ont exploré les mers polaires, n'y ont trouvé que des Crustacés appartenant à la division des Edriophthalmes, à celle des Entomostracéens, ou à la section des Décapodes Macroures ; il est bien possible que des Branchiopodes et des Crustacés Suceurs existent aussi dans ces parages lointains, et qu'ils aient échappé à l'observation à raison de leur petite taille, mais on ne peut supposer qu'il en aurait été de même pour des Décapodes Brachyures, qui, semblables à nos Crabes, doivent par leur volume et leur forme attirer bien davantage l'attention des collecteurs. Sur les côtes méridionales du Groënland, on commence à trouver de ces Brachyures, mais on n'en a signalé dans cette région que deux espèces. La section des Décapodes Anomoures ne paraît commencer à être représentée que sur les côtes de l'Islande et de la Norwège. La famille principale de l'ordre des Stomapodes, celle des Squilliens ne dépasse pas la Manche et ne se rencontre même que rarement au-delà du quarante-cinquième degré de latitude nord ; enfin le groupe des Phyllosomes et des Erichthiens est limité à des parallèles moins élevés, car c'est à peine s'il se montre dans les eaux de la Méditerranée. Or, je le répète, tous ces types existent simultanément dans les mers intertropicales.

§ 22. L'étude de la distribution géographique des Crustacés fait apercevoir aussi une coïncidence remarquable entre la température de la mer et la perfection organique plus ou moins grande des espèces qui l'habitent. Les types qui disparaissent à mesure qu'on s'avance vers les hautes latitudes sont ceux dont l'organisation est la plus compliquée, et *non-seulement les Crustacés les plus élevés dans l'échelle manquent dans les régions*

polaires, mais leur nombre relatif croît rapidement du nord vers l'équateur.

Si effectivement on rangeait ces animaux en série, d'après le degré relatif de perfection et de complication qu'offre leur structure anatomique, les Décapodes Brachyures se trouveraient en tête et seraient suivis par les Anomoures, tandis que les Macroures ne prendraient place qu'au troisième rang, et les Edriophthalmes se trouveraient relégués plus bas encore (1). Or, dans les parages les plus rapprochés du pôle, au Spitzberg et dans la mer de Baffin, on a rencontré des Edriophthalmes d'espèces assez variées et quelques Macroures, mais point de Brachyures (2); sur les côtes méridionales du Groënland et de la Norwège, il en existe; mais leur nombre, comparé à celui des autres animaux de la même classe, est extrêmement faible : au Groënland, par exemple, les Décapodes n'entrent que pour un tiers dans le nombre total des Crustacés portés sur les catalogues des zoologistes, et de ce tiers les trois quarts appartiennent à la division des Macroures. Sur les côtes de la Norwège, où le froid est moins rigoureux, les Décapodes paraissent devenir à-peu-près aussi nombreux que les Edriophthalmes, et on compte autant de Brachyures que de Macroures. Dans la Manche et dans la Méditerranée, ainsi que sur les côtes des États-Unis d'Amérique, les Décapodes l'emportent de beaucoup sur les Edriophthalmes; on y rencontre près de deux fois autant de Brachyures que de Macroures, et le nombre relatif des Décapodes Anomoures s'élève aussi. Dans la région des Antilles, deux Macroures correspondent à-peu-près à un Anomoure

(1) Les Entomostracés et les Crustacés suceurs, qui occupent les degrés inférieurs de la série carcinologique, sont trop imparfaitement connus pour que nous puissions en tenir compte dans cette revue générale de la répartition des espèces; mais les Décapodes et les Edriophthalmes, dont nous connaissons bien mieux la distribution géographique, forment à eux seuls la presque totalité de la classe entière des Crustacés, et par conséquent, nous suffisent pour les recherches dont nous nous occupons ici.

(2) Les Crustacés observés par MM. Parry, Sabine, Ross, etc., sont à-peu-près les mêmes dans la mer de Baffin et au Spitzberg; ils sont de très petite taille, et appartiennent presque tous à la division des Edriophthalmes. On a trouvé dans ces parages éloignés sept espèces de Macroures (2 Crangons et 5 Hippolytes), une espèce de Mysis, et 14 espèces d'Edriophthalmes.

et a cinq ou six Brachyures. Enfin, dans les mers de l'Inde, ces mêmes nombres de Macroures et d'Anomoures correspondent à environ dix Brachyures, tandis qu'en procédant plus loin vers le sud, sur les côtes de l'Australasie par exemple, le nombre des Brachyures connus n'est guère que quatre fois plus considérable que celui des Macroures. (1)

Lorsqu'on connaîtra mieux la zoologie maritime de ces régions éloignées, il est à présumer que ces proportions changeront plus ou moins; mais il nous paraît bien peu probable que la tendance générale indiquée par des observations nombreuses déjà recueillies soit infirmée; car nous ne voyons aucune raison pour supposer que les voyageurs, en visitant les mers du Nord, auraient négligé les Brachyures pour ne s'occuper que des Macroures, tandis qu'en explorant les régions tropicales ils auraient suivi sans exception une marche inverse.

Ainsi, tout nous porte à croire que l'élévation de la température des eaux est accompagnée non-seulement d'une multiplicité plus grande des espèces et de différences plus considérables dans le mode de structure des Crustacés, mais aussi d'une tendance plus marquée vers la complication et le perfectionnement organique de ces animaux : aucun climat ne paraît être incompatible avec l'existence de Crustacés peu élevés dans la série naturelle (2); mais ceux qui occupent le plus haut rang

(1) Voici le chiffre du relevé des diverses espèces de Brachyures, d'Anomoures et de Macroures dont j'ai pu jusqu'ici constater suffisamment la présence dans ces diverses régions.

	Brachyures.	Anomoures.	Macroures.
Région scandinave.	4	2	9.
— celtique.	44	6	27.
— méditerrannéenne.	59	16	33.
— indienne.	117	21	37.
— australasienne.	48	9	12.
— madécasse.	40	7	9.
Mer de Baffin.	0	0	7.
Côtes du Groenland.	2	1	9.
— des Etats-Unis.	20	6	11.
Région caraïbe.	50	7	13.
Région chilienne.	24	9	8.

(2) Le capitaine Parry a trouvé des Amphipodes dans les parages du Spitzberg par 82 degrés de latitude nord.

dans cette série sont exclus des régions les plus froides du globe, et deviennent, relativement aux premiers, de plus en plus nombreux des pôles vers l'équateur.

§ 23. Si, au lieu de nous en tenir aux grandes divisions de la classe des Crustacés, nous descendons à quelques exemples particuliers, nous verrons encore surgir la même tendance générale.

Toutes choses égales d'ailleurs, les animaux aquatiques sont ordinairement moins élevés en organisation que ceux conformés pour habiter sur la terre; pour s'en convaincre, il suffit de considérer le règne animal dans son ensemble, ou de passer rapidement en revue chacune des grandes divisions dont il se compose. Or, les Crustacés sont presque tous des animaux aquatiques; mais, parmi les êtres les plus élevés de cette classe, on trouve des Crabes qui ont des habitudes différentes et qui vivent constamment à terre. Par analogie, on peut donc penser que ces Crabes de terre ou Gecarciniens doivent prendre place en tête de la série naturelle formée par tous ces êtres; et si une haute température est réellement une condition d'existence pour les espèces les plus élevées, on ne devra les rencontrer que dans les régions les plus chaudes du globe; et effectivement, c'est ce qui a lieu : dans les contrées froides et tempérées, on n'en connaît aucune espèce, mais ils se rencontrent dans la zone torride de l'Ancien et du Nouveau-Monde.

Les tribus qui ont pour types les Ocypodes et les Grapses, et qui établissent le passage entre les Crabes de terre et les Brachyures ordinaires, s'étendent plus loin de l'équateur, mais deviennent extrêmement rares dans les pays tempérés, et ne se montrent plus à des latitudes très élevées.

Parmi les Crustacés aquatiques, on en connaît, mais en très petit nombre, qui vivent loin de la mer et qui habitent les ruisseaux. Or, dans les régions tropicales, ces Décapodes fluviatiles se rapportent au type le plus élevé de cet ordre, à la division des Brachyures, tandis que dans les régions tempérées et froides des deux hémisphères, tous appartiennent au groupe inférieur des Macroures. Effectivement, vers l'extrémité méridionale de l'Europe, en Égypte, en Perse, dans l'Inde et dans les parties

les plus chaudes de l'Amérique, on rencontre partout des Crabes de rivière ou Thelphusiens, tandis que dans les autres parties de l'Europe, dans l'Amérique septentrionale, au Chili, au Cap de Bonne-Espérance et dans la partie sud de la Nouvelle-Hollande, ce sont des Écrevisses d'espèces particulières qui peuplent les eaux douces, et il n'existe aucune espèce de Brachyures fluviatiles.

§ 24. Lorsqu'on compare entre eux les Crustacés des différentes parties du monde, on remarque une autre tendance qui paraît avoir aussi un rapport avec la température. *Dans les régions chaudes, la taille de ces animaux semble être, terme moyen, plus élevée que dans les régions froides.* Ainsi les plus grandes espèces des mers du nord sont plus petites que les plus grandes espèces des mers équatoriales; les petites espèces sont proportionnellement plus nombreuses vers les pôles que vers la ligne, et la taille moyenne de tous ces êtres pris en masse, paraît y être moins élevée. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer la Langouste commune, le Homard et le Tourteau, c'est-à-dire les plus gros Crustacés de nos côtes, avec les Langoustes, la Portune de Tranquebar, le Pseudocarcin géant, et quelques autres Crustacés des mers de l'Inde; puis de noter le petit nombre de ces animaux qui dans nos mers atteignent une taille moyenne, et de se rappeler la longue série d'espèces remarquables par leur grosseur, qu'on rencontre dans les mers tropicales. Mais ici encore la progression est loin d'être constante, et pour que les différences deviennent bien sensibles, il ne faut pas comparer les régions froides avec les régions tempérées, mais bien avec les mers les plus chaudes du globe.

§ 25. Il semblerait aussi que là où les espèces sont les plus variées, et où le corps atteint ses plus grandes dimensions, c'est-à-dire *là où la température est la plus élevée, les particularités de structure qui caractérisent les groupes naturels, sont aussi portées au plus haut degré.* Ainsi le développement transversal de la portion céphalo-thoracique du corps, qui donne à tout le groupe des Brachyures un aspect si particulier, est plus grand chez

certains Crustacés des mers équatoriales, que chez aucun de ceux qui habitent nos côtes, où qui se rencontrent plus au nord, et la moyenne de ce développement prise dans toutes les espèces, est indubitablement plus grande dans les mers des régions chaudes. La longueur extrême des pattes et du rostre, qui caractérise la famille des Oxyrhinques et surtout la tribu des Macropodiens, n'est nulle part aussi excessive que chez certaines espèces propres aux mers de l'Inde et des Antilles. Les formes ovoïde des Cancériens, et hexagonale des Portuniens, sont bien plus marquées dans les espèces équatoriales que dans celles des pays froids ou tempérés; et les anomalies que présente le squelette tégumentaire et l'appareil générateur du Catometopes, semblent s'effacer peu-à-peu dans les espèces propres aux mers des régions froides ou même tempérées. Enfin, c'est aussi dans les régions tropicales qu'on rencontre la plupart de ces formes anomales qui donnent à certains animaux de cette classe un aspect si bizarre, les Ranines, les Hippes, les Rémipèdes, les Albunées, les Leucifères et les Phyllosomes, par exemple.

Ce résultat me paraît remarquable, et offrira peut-être un nouvel intérêt lorsqu'on se rappellera des observations sur le développement des jeunes Crustacés, que j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie il y a quelques années. En effet, nous avons vu alors une tendance analogue déterminée par une autre cause, car nous avons constaté qu'en général, la ressemblance entre les espèces et les genres voisins est d'autant plus grande que le développement du jeune animal est moins complet, et que les changemens amenés par les progrès de l'évolution organique tendent essentiellement à éloigner ces êtres du type moyen propre au groupe dont ils font partie, ou, en d'autres mots, à les spécialiser de plus en plus.

§ 26. Enfin, l'étude de la distribution géographique des Crustacés fait apercevoir aussi une *coïncidence remarquable entre la température des diverses régions carcinologiques et l'existence ou la prédominance de certaines formes organiques.* Ainsi, quoique les Crustacés des Antilles et des mers de l'Inde soient tous ou presque tous d'espèces différentes, ils ont entre eux une analo-

gie si grande, que les deux faunes offrent le même aspect général et se distinguent facilement de celles appartenant aux régions froides de l'un et de l'autre continent. Ces deux régions tropicales sont habitées par le genre Ocypode, qui se rencontre aussi dans les eaux du Sénégal, mais qui ne se trouve ni sur les côtes de l'Europe, ni dans les parties un peu froides de l'Asie et de l'Amérique; par les Gelasimes, qui se voient également dans tous les pays chauds, mais qui ne dépassent que peu ou point le 35ᵉ degré de latitude; par les Grapses et les Sésarmes, qui s'étendent un peu plus loin vers le nord, mais qui ne sont nombreux que dans la zone torride; par les Lupées, qui vers le nord se montrent pour la dernière fois dans la Méditerranée; par des Cyclograpses, des Plagusies, des Pericères, des Carpiles, des Zozymes, des Chlorodies, des Calappes, des Hippes, des Cénobites, des Scyllares, des Ibacus, des Penées, des Squilles, des Limules, et plusieurs autres Crustacés qui habitent exclusivement les régions les plus chaudes du globe, ou ne se montrent qu'en petit nombre et d'une manière pour ainsi dire accidentelle dans les régions froides et tempérées. Cette analogie entre les Crustacés des diverses mers tropicales se retrouve même parmi les espèces de certains genres dont les limites géographiques sont moins restreintes. Ainsi les Langoustes, de la division des Longicornes, habitent les mers de l'Inde et des Antilles; mais les espèces qui les représentent, tant dans les mers d'Europe que sur les côtes du Chili, appartiennent toutes à la division des Langoustes ordinaires; les Palémons les plus remarquables de l'Inde, ressemblent bien plus à ceux des Antilles qu'aux espèces des mers des zones tempérées; enfin, dans ces deux régions tropicales, le nombre relatif des Macropodiens est également petit.

Les régions tempérées ont aussi entre elles des points de ressemblance multipliés. Nous avons déjà vu que le genre Écrevisse leur appartient en propre et se trouve représenté par notre Écrevisse commune dans le nord de l'Ancien-Monde, par l'*Astacus Bartonii* dans le nord de l'Amérique, par l'*Astacus capensis* au Cap de Bonne-Espérance, par une quatrième espèce distincte des précédentes au Chili, et par une cinquième à la Nou-

velle-Hollande, mais paraît être presque entièrement exclu de l'espace intermédiaire occupé par la zone torride. Deux espèces distinctes de Homards habitent les deux versans de l'Océan-Atlantique boréal, mais n'y descendent pas au-delà de la ligne tropicale. Le genre Ptalycarcin de Latreille, qui a pour type le Tourteau, si commun sur nos côtes, ne se voit pas dans les régions de l'Inde et des Antilles, mais se retrouve dans les deux hémisphères là ou le climat se rapproche davantage du nôtre, savoir, sur les côtes des États-Unis et au Chili. En Europe, aux États-Unis et au Chili, on voit aussi des espèces diverses du genre si remarquable des Callianasses, type dont l'existence n'a encore été signalée dans aucun pays chaud. Les genres Atélécycle et Hyas n'ont encore été trouvés qu'en Europe et au Chili, et le genre Portune qui peuple nos côtes d'espèces si variées n'a point de représentant ailleurs, si ce n'est dans un point également extra-tropical, de l'hémisphère austral, à la Nouvelle-Hollande. C'est aussi dans les régions froides ou tempérées des deux hémisphères que se trouve presque entièrement confiné le genre si nombreux des Hippolytes, et c'est à des latitudes élevées seulement que les voyageurs ont signalé les légions de Mysis et de Ponties, dont la surface de la mer est quelquefois couverte dans une étendue de plusieurs lieues. Enfin, nous rappellerons encore la ressemblance extrême qui se remarque entre les Lithodes et les Crangons de la Norwège et du Kamtchatka.

L'un des tableaux ci-joints, dans lequel nous avons indiqué le nombre des espèces de chaque groupe naturel de Décapodes ou de Stomapodes dont l'existence a été signalée tant dans les deux régions tropicales les mieux connues (celles de l'Inde et des Antilles) que dans les principales régions tempérées, fera ressortir encore mieux la tendance que nous venons de signaler, car on verra combien il est fréquent de trouver le même genre représenté, dans toutes les mers à-peu-près isothermes, par des espèces variées, tandis que dans les régions dont le climat est très différent, il manque complètement ou n'est représenté que par un nombre d'espèces extrêmement restreint. (1)

(1) Voyez le tableau n° 2.

§ 27. D'après les faits que nous venons de passer en revue, on voit que les lois qui semblent présider à la distribution géographique des Crustacés, ont une analogie frappante avec les résultatsfournis déjà par l'étude du mode de répartition des végétaux sur la surface du globe, et si l'on comparait maintenant sous le même point de vue les Crustacés et les plantes aux Zoophytes, aux Mollusques, aux Poissons et aux animaux plus élevés qui habitent sur la terre, on apercevrait dans toute la nature vivante les mêmes tendances. Partout on ne peut se rendre compte du mode de distribution des êtres organisés, qu'en supposant l'existence primitive d'un certain nombre de foyers de création épars sur la surface du globe, et la formation dans chacun de ces points, d'un certain nombre d'espèces particulières dont la lignée s'est peu-à-peu étendue au loin. Partout on aperçoit des indices de l'influence de la chaleur, tant sur la première formation de ces êtres, que sur leur dispersion subséquente; on voit qu'une température élevée est une des conditions les plus favorables pour la multiplicité des espèces, ainsi que pour la perfection de leur organisation, et on reconnaît l'existence d'un certain rapport entre le climat des diverses régions, et les formes des êtres qui en sont les habitans.

Les règles qui découlent de cette étude n'ont pas, il est vrai, toute la netteté et la constance que l'on se plaît à rencontrer dans les sciences exactes; mais il ne faut pas en conclure que les tendances qu'elles indiquent ne sont pas réelles. Des phénomènes de cet ordre sont sous l'empire d'une multitude de circonstances diverses (1), dont les influences se combinent entre

(1) Ainsi une autre circonstance, qui paraît avoir une grande influence sur la dissémination des Crustacés dans certaines localités, est le degré de salure des eaux : c'est probablement la cause qui empêche la plupart de ces animaux de remonter les fleuves, et qui rend leur nombre si faible dans certaines mers, telles que la Baltique et la Mer Noire, où la proportion des matières salines ne paraît s'élever guère au-delà du tiers de ce qu'elle est dans les eaux de l'Océan Atlantique. On ne possède pas encore assez de données sur le degré de salure de la mer à des parallèles et à des longitudes différens, pour qu'il soit possible de chercher en ce moment quelle influence cette circonstance peut avoir sur la distribution générale des Crustacés à la surface du globe, mais peut-être contribue-t-elle à déterminer quelques-unes des inégalités qu'on remarque, sous ce rapport, dans des mers à-peu-près isothermes : il serait, par exemple, intéressant de savoir si les eaux qui baignent les côtes de l'Inde et l'Archipel d'Asie, ainsi que celles de la Mer-Rouge, sont plus denses que celles des Antilles et des côtes du Brésil, par exemple.

elles, mais, pour me servir d'un langage algébrique, tantôt avec le même signe, tantôt avec des signes contraires et sans que leurs valeurs relatives nous soient jamais complètement connues. L'observateur ne sait pas les dégager à son gré pour les étudier isolément; il ne voit que la résultante commune de toutes ces forces variables dans leur nombre, dans leur grandeur, dans leurs modifications, et parmi lesquelles il en est même, sans nul doute, plusieurs dont il ignore jusqu'à l'existence. Mais en général un rapport ne se manifeste entre un effet et l'une quelconque des causes qui se combinent pour le produire, qu'autant que cette force se trouve plus ou moins dégagée de l'action des autres, ou qu'elle les domine, et puisque dans la question si compliquée de la distribution géographique des êtres vivans, on voit si fréquemment le résultat général se modifier avec la température, on ne peut se refuser à croire, ce me semble, que la température ne soit en effet une des principales forces régulatrices du phénomène.

N° I. Tableau *de la distribution géographique des Décapodes des mers d'Europe, d'Asie et de l'Amérique orientale.*

§ I. MERS D'EUROPE. — Régions Scandinave, Celtique et Méditerranéenne.

BRACHYURES.

CATOMETOPES.

Gecarciniens.

Thelphusiens.

Thelphusa fluviatilis.	Région Méditerranéenne. — Italie, Grèce, Egypte, etc.

Ocypodiens.

Gelasimus tangeri.	R. Méditerranéenne. — Détroit de Gibraltar. Rare.

Grapsoidiens.

Grapsus varius.	R. Celtique et Méditerranéenne. — Iles Canaries.
Nautilograpsus minus.	R. Scandinave (rare), Celtique (rare) et Méditerranéenne. Egalement dans les mers d'Asie et d'Amérique.

Gonoplaciens.

Gonoplax angulata	R. Celtique et Méditerranéenne.
— rhomboïdes	«

Pinnothériens.

Pinnotheres pisum.	«
— Montagni	R. Celtique.
— veterum	R. Méditerranéenne.

CYCLOMETOPES.

Canceriens.

Eriphia spinifrons.	R. Celtique et Méditerranéenne. — Iles Canaries.
Pirimela denticulata.	R. Celtique et Méditerranéenne.
Pilumnus hirtellus	R. Celtique et Méditerranéenne. — Iles Canaries.
— spinifer	R. Méditerranéenne.
Platycarcinus pagurus.	R. Celtique et Méditerranéenne.
Xantho floridus.	R. Celtique et Méditerranéenne. — Iles Canaries.
— rivulosus	« « »
Lagostoma perlata.	R. Celtique. Rare.

Portuniens.

Carcinus mœnas.	R. Scandinave, Celtique et Méditerranéenne.
Portunus puber	R. Celtique et Méditerranéenne.
— plicatus.	« «
— marmoreus.	« «
— corrugatus	« «
— Rondaletii	« «
— holsatus	R. Celtique.
— longipes	R. Méditerranéenne.
Polybius Henslowii	R. Celtique.
Platyonichus latipes.	R. Celtique et Méditerranéenne.
— nasutus	« «
Lupa hastata.	R. Méditerranéenne. — Iles Canaries.

OXYRHINQUES.

Parthénopiens.

Lambrus angulifrons.	R. Méditerranéenne.
— Massena.	«
— Mediterraneus.	«
Eurynome aspera.	R. Celtique.
— Audounii.	R. Méditerranéenne.

Maïens.

Acanthonyx lunulatus.	«

Maia squinado	R. Celtique et Méditerranéenne. — Iles Canaries.
— verrucosa	R. Méditerranéenne.
Mithrax dicothomus	R. Méditerranéenne. Rare.
Hyas aranea	R. Scandinave et Celtique. Rare.
— coarctata	R. Celtique.
Lissa chiragra	R. Méditerranéenne.
Pisa tetraodon	R. Celtique et Méditerranéenne.
— Gibsii	« «
— corallina	R. Méditerranéenne.
— armata	«
Herbstii condyliata	«
Inachus scorpio	R. Celtique et Méditerranéenne.
— dorynchus	R. Celtique.
— leptorynchus	«
— thoracicus	R. Méditerranéenn .
Amathia Rissoana	«
Achæus Cranchii	«
Stenorynchus phalangium	R. Scandinave, Celtique et Méditerranéenne.
— longirostris	R. Celtique et Méditerranéenne.
— Egyptius	R. Méditerranéenne.
Latreillia elegans	«
OXYSTOMES.	
Calappiens.	
Calappa granulata	R. Méditerranéenne. — Iles Canaries.
Leucosiens.	
Ilia nucleus	R. Celtique et Méditerranéenne.
— rugulosus	R. Méditerranéenne.
Ebalia Bryerii	R. Celtique.
— Cranchii	«
— Pennantii	«
Corystiens.	
Atelecyclus cruentatus	R. Celtique et Méditerranéenne.
— heterodon	R. Celtique.
Thia polita	R. Celtique et Méditerranéenne.
Corystes dentatus	« «
Dorippiens.	
Dorippe lanata	R. Méditerranéenne.
Cymopolia Caronii	«
Etusa mascarone	«
ANOMOURES.	
APTERURES.	
Dromiens.	
Dromia vulgaris	R. Celtique (rare) et Méditerranée
Homoliens.	
Homola spinifrons	R. Méditerranéenne.
— Cuvierii	«
Lithodes artica	R. Scandinave.
Raniniens.	
PTÉRIGURES.	
Hippiens.	
Paguriens.	
Pagurus Bernhardus	R. Scandinave, Celtique et Méditerranéenne. — Islande.
— Pridauxii	R. Celtique et Méditerranéenne.
— ocellatus	R. Celtique.
— angulatus	R. Méditerranéenne.
— striatus	«
— callidus	«
— pictus	«
— timidus	«
— misantrophus	«

Pagurus ornatus. . . . . R. Méditerranéenne.
— maculatus. . . . . «
Porcellaniens.
Porcellana platycheles . . . . . R. Celtique et Méditerranéenne.
— longicornis . . . . . « «
MACROURES.
MACROURES CUIRASSÉS.
Galathéides.
Galathea strigosa . . . . . «
— rugosa. . . . . R. Celtique.
— squammifera . . . . . «
Scyllariens.
Scyllarus arctus . . . . . R. Méditerranéenne.
— latus. . . . . R. Méditerranéenne. — Iles Canaries.
Langoustiens.
Palinurus vulgaris. . . . . R. Celtique et Méditerranéenne.
THALASSINIENS.
Criptobranchides.
Callianassa subterranea. . . . . « «
Axia stirynchus. . . . . R. Celtique.
Gebia stellata. . . . . «
— deltura . . . . . «
— littoralis. . . . . R. Méditerranéenne.
Gastrobranchides.
ASTACIENS.
Astacus fluviatilis . . . . . Europe australe, etc.
— vulgaris . . . . . R. Scandinave, Celtique et Méditerranéenne.
Nephrops norwegicus . . . . . R. Scandinave et Méditerranéenne.
SALICOQUES.
Crangoniens.
Crangon vulgaris. . . . . R. Scandinave et Celtique.
— fasciatus . . . . . R. Méditerranéenne.
— catapractus . . . . . «
— boreas . . . . . R. Scandinave. — Mers polaires.
— septemcarinatus . . . . . « «
Alphéens.
Alpheus ruber . . . . . R. Méditerranéenne.
— Edwardsii. . . . . «
— dentipes . . . . . «
Pontonia tyrrhena. . . . . «
Automnea Olivi. . . . . «
Caridina longirostris. . . . . »
Nika edulis . . . . . R. Celtique et Méditerranéenne.
Athanas nitescens. . . . . R. Celtique.
Palémoniens.
Gnathophyllus elegans. . . . . R. Méditerranéenne.
Hippolyte varians . . . . . R. Celtique et Méditerranéenne.
— virescens . . . . . « «
— Brulei. . . . . R. Méditerranéenne.
— Pridauxiana. . . . . R. Celtique.
— Moorii . . . . . «
— crassicornis . . . . . «
— Cranchii . . . . . «
— Sowerbii . . . . . R. Celtique. — Mers polaires.
Pandalus annulicornis . . . . . R. Scandinave et Celtique.
— Narwal. . . . . R. Méditerranéenne.
Lysmata seticaudata. . . . . «
Palemon serratus . . . . . R. Celtique et Méditerranéenne
— squilla . . . . . « «
— varians. . . . . R. Celtique.

Palemon locusta	R. Celtique.
— antennarius	R. Méditerranéenne.
— Treillianus	«
Pénéens.	
Stenope spinosus	R. Méditerranéenne. Rare.
Sicyonia sculpta	R. Méditerranéenne.
Penæus caramote	R. Celtique (rare) et Méditerranéenne.
— membranaceus	R. Méditerranéenne.
— foliaceus	«
Ephyra pelagica	
— pedunculata	
Pasiphæa sivado	

§ II. MERS D'ASIE. — Régions Indienne, Madécasse et Australasienne.

BRACHYURES.

CATOMETOPES.

Gécarciniens.

Gecarcinus lagostoma	R. Australasienne.
Cardisoma carnifex	R. Indienne.
Thelphusiens.	
Thelphusa indica	«
— Lechnaudii	«
— perlata	R. Madécasse.
Ocypodiens.	
Ocypode ceratophthalma	R. Madécasse, Indienne et Australasienne. — Mer Rouge.
— ippeus	R. Madécasse et Indienne. — Aussi au Sénégal.
— cordimana	R. Madécasse.
— brevicornis	R. Indienne.
— Fabricii	R. Australasienne.
— macrocera	R. Indienne et Péruvienne.
Gelasimus tetragonon	R. Madécasse et Indienne.
— Marionis	R. Madécasse, Indienne et Australasienne.
— chlorophthalmus	R. Madécasse.
— annulipes	R. Indienne.
— forceps	R. Australasienne.
— cordiformis	«
Grapsoïdiens.	
Sesarma tetragona	R. Indienne.
— indica	«
— quadrata	«
Cyclograpsus punctatus	«
— Audouinii	«
— quadridentatus	R. Australasienne
— sexdentatus	«
— Gaimardii	«
— octodentatus	«
— Latreillii	R. Madagasse.
Pseudograpsus penicilliger	R. Indienne.
— pallipes	R. Australasienne.
Grapsus strigosus	R. Madécasse, Indienne et Australasienne.
— messor	R. Indienne. — Mer Rouge; aussi côte septentrionale de l'Afrique et îles Canaries.
— scaber	R. Indienne.
— plicatus	«
— variegatus	R. Australasienne. — Chili.
Naulilograpsus minus	R. Madécasse, Indienne et Australasienne. — Aussi dans les mers d'Europe et d'Amérique

Plagusia tomentosa	R. Madécasse et Australasienne. — Chili.
— depressa	R. Indienne.
— squamosa	R. Indienne. Nouvelle-Guinée, Mer Rouge et Iles Canaries.
— clavimana	R. Australasienne et Indienne.
Varuna litterata	R. Indienne.
Macrophthalmus parvimanus	R. Madécasse.
— transversus	R. Indienne.
— carinimanus	«
— depressus	«
Cleistotoma Leachii	R. Indienne. — Mer Rouge.
Pinnothériens.	
Pinnotheres tridacnæ	R. Indienne.
Elemena Mathæi	R. Madécasse et Indienne.
Hymenosoma orbiculare	R. Madécasse.
Mictyris longicarpis	R. Indienne.
Dato sulcata	R. Indienne — Mer Rouge.
CYCLOMETOPES.	
Cancériens.	
Melia tesselatus	R. Madécasse.
Eriphia lœvimana	R. Madécasse, Indienne et Australasienne.
Trapezia ferruginea	R. Madécasse et Indienne.
— digitalis	R. Madécasse.
— dentifrons	R. Australasienne.
Ruppellia tenax	R. Indienne.
Pilumnus Vespertilio	«
— Peronii	«
— Forskalii	R. Indienne. — Mer Rouge.
— tomentosus	R. Australasienne.
— lanosus	«
— fimbriatus	«
Etisus dentatus	R. Indienne.
— inæqualis	«
— anaglyptus	R. Australasienne.
Pseudocarcinus Rumphii	R. Indienne.
— Bellangerii	«
— gigas	R. Australasienne.
— ocellatus	R. Madécasse.
Ozius tuberculosus	R. Indienne.
— frontalis	«
— truncatus	R. Australasienne.
— guttatus	«
Chlorodius exaratus	R. Indienne.
— niger	«
— sanguineus	R. Madécasse.
— ungulatus	R. Australasienne.
— areolatus	«
— eudorus	«
Xantho rufopunctatus	R. Madécasse et Indienne.
— Lamarckii	R. Madécasse. — Mer Rouge.
— impressus	R. Madécasse.
— lividus	«
— punctulatus	«
— radiatus	«
— aspera	R. Indienne.
— scaber	«
— Reynaudii	«
— hirtipes	R. Indienne. — Mer Rouge.
— incisus	R. Australasienne.
— Peronii	« «

Zozysmus pubescens.	R. Madécasse.
— æneus.	R. Indienne.
— tomentosus.	«
— latissimus.	R. Australasienne.
Carpilius convexus	R. Indienne. — Mer Rouge.
— maculatus.	R. Indienne.
Cancer roseus.	R. Indienne. — Mer Rouge.
— marginatus	« «
— sculptus.	« «
— limbatus	R. Indienne.
— Savignii.	«
— integerrimus	R. Indienne. — Japon.
— Ocyrôe	« «
— calculosus.	R. Australasienne.
— mamillatus	»
OEthra sculpta	R. Madécasse et Indienne.
Portuniens.	
Portunus integrifrons.	R. Australasienne.
Platyonichus bipustulatus.	R. Madécasse et Australasienne.
Lupa tranquebarica.	R. Indienne. — Mer Rouge, Japon.
— pelagica.	R. Indienne. — Japon.
— sanguinolenta.	R. Indienne et Australasienne. — Mer Rouge, Japon.
— lobifrons	R. Indienne.
— gladiator	R. Indienne.
— granulata.	R. Madécasse.
Thalamita Admete.	R. Indienne. — Se trouve aux îles Canaries.
— Chaptalii.	R. Indienne.
— sima	»
— crenata.	«
— annulata.	R. Indienne.
— callianassa	R. Indienne.
— natator.	«
— crucifera.	R. Indienne. — Japon.
— truncata	R. Indienne. — Japon.
— erythrodactyla.	R. Australasienne.
— pryma	R. Australasienne. — Japon.
Podophthalmus vigil.	R. Madécasse et Indienne. — Japon.
OXYRHINQUES.	
Parthénopiens.	
Parthenope horrida.	R. Indienne.
Lambrus longimanus	R. Indienne.
— serratus.	«
— prensor	«
— carinatus	«
— echinatus	«
Cryptopodia formicata.	«
Maïens.	
Aconthonyx dentatus.	R. Madécasse. — Cap de Bonne-Espérance.
Halimus aries.	R. Indienne.
— auritus.	«
Menœthia monoceros.	R. Madécasse et Indienne. — Mer Rouge.
Stenocinops cervicornis.	R. Madécasse.
Pericera cornigera	R. Indienne.
— verrucosa	R. Australasienne.
Micippe platipes	R. Indienne. — Mer Rouge.
— cristata	R. Indienne.
— philyra	R. Madagasse et Indienne.
Paramithrax Peronii	R. Australasienne.
— barbicornis	«
— Gaimardii	«

Chorinus aries. . . . . R. Indienne.
— aculeatus. . . . . R. Australasienne.
— Dumerilii. . . . . «
Naxia serpulifera . . . . . «
Pisa styx . . . . . R. Madécasse et Indienne.
Macropodiens.
Doclea ovis. . . . . R. Indienne.
— hybrida. . . . . «
— muricata . . . . . «
Egeria indica. . . . . «
— arachnoides. . . . . «
— Herbstii. . . . . «
OXYSTOMES.
Callappiens.
Calappa lophos. . . . . R. Indienne. — Japon.
— cristata. . . . . R. Indienne. — Mer Rouge, Cochinchine, Japon.
— fornicata. . . . . R. Indienne.
— tuberculata. . . . . R. Madécasse, Indienne et Australasienne.
— gallus . . . . . R. Madécasse.
Matuta victor. . . . . R. Indienne et Australasienne.
— lunaris. . . . . » «
Leucosiens.
Leucosia urania . . . . . R. Indienne.
— craniolaris, ... «
Oreophorus horridus. . . . . R. Indienne. — Mer Rouge.
Phylira scabriuscula. . . . . R. Indienne.
Arcania erinaceus. . . . . «
Ixa canaliculata. . . . . R. Madagasse.
Nursia Hardweckii. . . . . R. Indienne. — Mer Rouge.
Iphis septemspinosa. . . . . R. Indienne.
Corystiens.
Polydectus cupulifera. . . . . R. Madécasse.
Nautilocorystes ocellatus. . . . . R. Madécasse. — Cap de Bonne-Espérance.
Dorippe quadridentata. . . . . R. Indienne.
— sima . . . . . .
— astuta. . . . . .
Caphyra Rouxii. . . . . .
ANOMOURES.
APTÉRURES.
Dromiens.
Dromia falax . . . . . R. Madécasse.
— hirtissima. . . . . «
— Rumphii. . . . . R. Indienne.
— caput-mortuum. . . . . «
— unidentata. . . . . R. Indienne. — Mer Rouge.
Dynomena hispida . . . . . R. Madécasse.
Homoliens.
Lomis hirta . . . . . R. Australasienne.
Raninies.
Ranina dentata. . . . . R. Madécasse et Indienne.
PTERYGURES.
Hippiens.
Albunea symnista . . . . . R. Indienne.
— scutellata. . . . . «
Hippa asiatica . . . . . «
Remipes testudinarius. . . . . R. Australasienne
Paguriens.
Birgus latro . . . . . R. Indienne.
Cenobita clypeata. . . . . «
— rugosa. . . . . «

Cenobita spinosa. . . . . R. Indienne.
— perlata. . . . . R. Australasienne.
Pagurus deformis. . . . . R. Madécasse.
— aniculus. . . . . «
— Gamianus . . . . . «
— cristatus. . . . . R. Australasienne.
— tibicen . . . . . «
— setifer. . . . . «
— frontalis. . . . . «
— punctulatus. . . . . R. Indienne.
— clibanarius . . . . . «
— elegans. . . . . «
— pilosus . . . . . «
— miles. . . . . «
— custos. . . . . «
Porcellana Lamarckii. . . . . «
— dentata. . . . . «
— maculata. . . . . R. Australasienne.
— sculpta. . . . . «
— elongata. . . . . «

MACROURES.

M. Cuirassés.

Galathéides.

Grimothea strigosa. . . . . R. Australasienne.
— Duperrei. «

Scyllariens.

Scyllarus rugosus. . . . . R. Indienne.
— squammosus. . . . . R. Madécasse.
Thenus orientalis. . . . . R. Indienne.
Ibacus antarcticus. . . . . »
— Peronii. . . . . R. Australasienne.

Langoustiens.

Palinurus Lalandii. . . . . R. Madécasse.
— ornatus. . . . . R. Madécasse et Indienne.
— dasypus. . . . . R. Indienne.
— penicillatus . . . . . «
— sulcatus. . . . . «
— fasciatus. . . . . «

Thalasiniens.

Cryptobranchides.

Glaucothoe Peronii . . . . . R. Indienne.
Thalassina scorpionoïdes. . . . . R. Australasienne.

Gastrobranchides.

Callianidea typa. . . . . R. Indienne.
Callianisea elongata. . . . . »

Astaciens.

Astacus australasiensis . . . . . R. Australasienne.
— capensis. . . . . R. Madécasse.

Salicoques.

Crangoniens.

Alphéens.

Hymenocera typa . . . . . R. Indienne.
Alpheus ventricosus. . . . . R. Madégasse.
— villosus. . . . . R. Australasienne.
— bidens. . . . . R. Indienne.
— chiragrus. . . . . «
— brevirostris. . . . . R. Australasienne.
— frontalis . . . . . «
Pontonia macrophthalma. . . . . R. Indienne.
— armata. . . . . «

Portonia inflata . . . . . R. Indienne.
Caridina typus. . . . . R. Madécasse.
Palémoniens.
Hippolyte Quoyanus. . . . . R. Indienne.
— ventricosus. . . . . «
— spinifrons. . . . . R. Australasienne.
— spinicaudatus. . . . . «
— gibberosus. . . . . «
— marmoratus. . . . . «
— serratus. . . . . «
Rhynchocynetes typus. . . . . R. Indienne.
Palemon natator. . . . . «
— longirostris. . . . . «
— carcinus. . . . . «
— ornatus. . . . . «
— Lamarrei. . . . . «
— Quoyanus. . . . . R. Australasienne.
— hirtimanus. . . . . R. Madécasse.
Pénéens.
Stenope hispidus. . . . . R. Indienne (aussi dans les mers d'Amérique).
Penœus canaliculatus. . . . . R. Madécasse et Indienne.
— monoceros. . . . . R. Indienne.
— indicus. . . . . «
— monodon. . . . . «
— affinis. . . . . «
— brevicornis. . . . . «
— planicornis. . . . . «
— crassicornis. . . . . «
— styliferus. . . . . «
Oplophorus typus. . . . . «
Acetes indicus. . . . . «

§ III. MERS D'AMÉRIQUE. — Régions Polaire, Pensylvanienne et Caraïbe.

BRACHYURES.
CATOMÉTOPES.
Gécarciniens.
Gecarcinus ruricola . . . . . R. Caraïbe.
— lateralis. . . . . «
Gecarcoïdea Lalandei. . . . . «
Cardisoma Guanhumi. . . . . «
Uca una. . . . . «
— lævis. . . . . «
Thelphusiens. . . . . . .
Potamia dentata. . . . . «
Tricodactylus quadrata. . . . . «
Ocypodiens.
Ocypoda arenaria. . . . . R. Caraïbe et sud de la région Pensylvanienne.
— rhombea. . . . . R. Caraïbe.
Gelasimus maracoani . . . . . «
— platydactylus. . . . . «
— vocans. . . . . R. Caraïbe et Pensylvanienne.
Sesarma cinerea. . . . . «
— Pisonii. . . . . R. Caraïbe.
Cyclograpsus integer. . . . . «
Grapsus cruentatus. . . . . «
— lividus. . . . . «
— pictus. . . . . «

Nautilograpsus minus	R. Pensylvanienne et Caraïbe; se trouve aussi au Chili, dans les mers d'Europe et d'Asie, aux îles Canaries, etc.
Plagusia depressa (Say)	R. Caraïbe et Pensylvanienne.
Gonapléciens.	
Pinnothériens.	
Pinnotherus ostreum	R. Pensylvanienne.
CYCLOMETOPES.	
Cancériens.	
Eriphia gonagra	R. Pensylvanienne et Caraïbe — aussi au Chili.
Pilumnus Quoii	R. Caraïbe.
— aculeatus	R. Pensylvanienne.
Platycarcinus irroratus	«
Panopeus Herbstii	«
— limosus	«
Chlorodius niger	R. Caraïbe.
Xantho parvulus	«
— setiger	«
— mercenaria	R. Pensylvanienne.
Carpillus corallinus	R. Caraïbe.
Portuniens.	
Platyonichus ocellatus	R. Pensylvanienne et Caraïbe.
Lupa dicantha	R. Pensylvanienne et Caraïbe — aussi au Chili.
— cribraria	R. Caraïbe.
— spinimana	«
— rubra	«
— Sæbæ	«
— forceps	«
— maculata	R. Pensylvanienne.
OXYRHINQUES.	
Parthénopiens.	
Maiens.	
Acanthonyx Petiverii	R. Caraïbe.
Pericera cornuta	«
— trispinosa	«
— bicorna	«
— heptacantha	«
Mithrax spinosissimus	«
— aculeatus	«
— verrucosus	«
— hispidus	«
— sculptus	«
Chorinus heros	«
Hyas aranea	R. polaire (Groënland-Oriental). — R. Celtique, etc.
Lissa fissirostris	R. Pensylvanienne.
Libinia canaliculata	«
— dubia	R. Caraïbe.
— spinosa	
Macropodens.	
Eurypodius Latreillii	R. Caraïbe (Brésil). — Iles Malouines. — Chili.
Leptopodia sagittaria	R. Caraïbe — aussi aux Canaries.
— calcarata	R. Pensylvanienne.
OXYSTOMES.	
Calappiens.	
Calappa marmorata	R. Caraïbe.
Hepates fasciatus	R. Caraïbe et Pensylvanie.
Leucosiens.	
Guaia punctata	R. Caraïbe.
Corystiens.	
Dorippiens.	

ANOMOURES.
APTERURES.
Dromiens.
Dromia lator. . . . . R. Caraïbe.
PTERIGURES.
Hippiens.
Hippa emerita. . . . . R. Caraïbe.
Paguriens.
Pagurus granulatus. . . . . «
— tuberculosus. . . . . «
— sulcatus. . . . . «
— longicarpus . . . . . R. Pensylvanienne.
— pollicaris. . . . . «
— vittatus. . . . . «
Porcellaniens.
Porcellana galathina. . . . . R. Caraïbe et Pensylvanienne.
— pilosa. . . . . R. Pensylvanienne.
— sociata. . . . . «
MACROURES.
M. CUIRASSÉS.
Galathéides.
Scyllariens.
Scyllarus æquinoxialis . . . . . R. Caraïbe.
Langoustiens.
Palinurus longimanus. . . . . «
— guttatus. . . . . «
— Americanus. . . . . «
— Argus . . . . . «
THALASSINIENS.
Cryptobranchides.
Callianassa uncinata. . . . . R. Pensylvanienne.
Gebia affinis. . . . . «
Gastrobranchides.
ASTACIENS.
Astacus Bartoni. . . . . R. Pensylvanienne.
— affinis. . . . . «
— americanus. . . . . «
SALICOQUES.
Crangonien.
Crangon boreas. . . . . R. Polaire.
— septemcarinatus . . . . . «
Alphéens.
Alpheus heterocheles. . . . . R. Pensylvanienne.
— minus. . . . . «
— armillatus. . . . . R. Caraïbe.
Palémoniens.
Hippolyte borealis. . . . . R. Polaire.
— polaris. . . . . «
— aculeatus. . . . . «
— Sowerbii. . . . . R. Polaire. — Aussi dans la région Scandinave.
Palemon tenuirostris. . . . . R. Pensylvanienne et Polaire.
— forceps. . . . . R. Caraïbe.
— jamaicensis. . . . . «
— spinimanus. . . . . «
— vulgaris. . . . . R. Pensylvanienne.
Penæens.
Stenope hispidus . . . . . R. Caraïbe — aussi dans les mers d'Europe.
Penœus Brasiliensis. . . . . R. Caraïbe.
— setiferus. . . . . R. Pensylvanienne.

N° II. TABLEAU *du mode de répartition des divers genres de Crustacés Décapodes dans les régions tropicales et tempérées.*

TRIBUS OU GENRES.	NOMBRE DES ESPÈCES QUI SE TROUVENT DANS LA				
	Région Indienne.	Région Caraïbe.	Région Celtique.	Région Pensylvan.	Région Chilienne.
Gecarciniens .	2	6	0	0	0
Thelphusiens .	2	2	0	0	0
Ocypode. . .	4	2	0	1	0
Gelasime. . .	3	3	0	1	0
Sésarme . . .	3	2	0	1	0
Cylograpse. .	2	1	0	0	0
Pseudograpse .	1	0	0	0	0
Grapse. . . .	4	3	1	0	0
Plagusie . . .	2	1	0	1	1
Varune. . . .	1	0	0	0	0
Gonoplace . .	0	0	2	0	0
Macrophthalme.	3	0	0	0	0
Cleistotome. .	1	0	0	0	0
Pinnothère . .	1	0	2	1	1
Elamène . . .	1	0	0	0	0
Mictyre . . .	1	0	0	0	0
Trapézie . . .	1	0	0	0	0
Eriphie . . .	1	1	1	1	1
Pirimele . . .	0	0	1	0	0
Pilumne . . .	3	1	1	1	0
Ptalycarcin . .	0	0	1	1	3
Etise.	2	0	0	0	0
Pseudocarcin .	2	0	0	0	0
Ozie.	2	0	0	0	0
Panope. . . .	0	0	0	2	0
Chlorodie. . .	2	1	0	0	0
Xanthe. . . .	6	2	2	1	3
Zozyme . . .	2	0	0	0	0
Carpille . . .	2	1	0	0	0
Crabe p. d. . .	7	0	0	0	0
OEthre. . . .	1	0	0	0	0
Carcin	0	0	1	0	0
Portune . . .	0	0	7	0	0
Polybie. . . .	0	0	1	0	0
Platyonique. .	0	0	2	1	0
Lupée	5	6	0	2	1
Thalamite. . .	9	0	0	0	0
Podophthalme.	1	0	0	0	0

TRIBUS OU GENRES.	NOMBRE DES ESPÈCES QUI SE TROUVENT DANS LA				
	Région **Indienne.**	Région **Caraïbe.**	Région **Celtique.**	Région **Pensylvan.**	Région **Chilienne.**
Parthenope . .	1	1	0	0	0
Lambre. . . .	5	0	0	0	0
Eurynome. . .	0	0	1	0	0
Cryptopodie. .	1	0	0	0	0
Leucippe. . .	0	0	0	0	2
Épialte. . . .	0	0	0	0	2
Acanthonyx. .	0	1	0	0	1
Halimes . . .	2	0	0	0	0
Menœthe. . .	1	0	0	0	0
Perciere . . .	1	4	0	0	0
Paramiceppe .	1	0	0	0	0
Micippe . . .	2	0	0	0	0
Maïa.	0	0	1	0	0
Mithrax . . .	0	5	0	0	0
Chorine . . .	1	0	0	0	0
Hyas.	0	0	2	0	1
Pise	1	0	2	0	0
Libinie. . . .	0	1	0	2	0
Doclée. . . .	3	0	0	0	0
Egerie	3	0	0	0	0
Inachus . . .	0	0	2	0	0
Cephalius. . .	0	0	0	0	1
Eurypode. . .	0	0	0	1	0
Sterorhynque .	0	0	2	0	0
Leptopodie . .	0	1	0	0	0
Calappe . . .	4	1	0	0	0
Platymère . .	0	0	0	0	1
Matute. . . .	2	0	0	0	0
Hepate. . . .	0	1	0	1	1
Leucosie . . .	2	0	0	0	0
Ilia	0	0	1	0	0
Myra	1	0	0	0	0
Guaia	0	1	0	0	0
Ebalie	0	0	3	0	0
Philira. . . .	1	0	0	0	0
Arcanie . . .	1	0	0	0	0
Nursie. . . .	1	0	0	0	0
Iphis.	1	0	0	0	0
Atélécyc.. .	0	0	2	0	1
Thie.	0	0	1	0	0
Corystiens. . .	0	0	1	0	1
Doripiens. . .	4	0	0	0	0
Dromiens. . .	3	1	1	0	0

TRIBUS OU GENRES.	NOMBRE DES ESPÈCES QUI SE TROUVENT DANS LA				
	Région Indienne.	Région Caraïbe.	Région Celtique.	Région Pensylvan.	Région Chilienne.
Homoles . . .	0	0	1	0	0
Hanine. . . .	1	0	0	0	0
Hippiens. . .	3	1	0	0	0
Birgus	1	0	0	0	0
Pagure. . . .	6	3	3	3	3
Cénobite . . .	3	1	0	0	0
Porcellane . .	4	1	2	3	5
Ægléé	0	0	0	0	1
Galathées . .	0	0	3	0	1
Scyllariens . .	3	1	0	0	0
Langouste . .	5	4	1	0	1
Glaucothoe . .	1	0	0	0	0
Calianasse . .	0	0	1	1	1
Axie.	0	0	1	0	0
Gebie	0	0	2	1	0
Callianide. . .	1	0	0	0	0
Astaciens. . .	0	0	2	3	1
Crangon . . .	0	0	1	1	0
Alphee. . . .	2	1	0	2	1
Atye.	0	0	0	1	0
Hymenocerè .	1	0	0	0	0
Pontome . .	3	0	0	0	0
Nika.	0	0	1	0	0
Athanase . . .	0	0	1	0	0
Hippolyte. . .	2	0	6	0	0
Rhynchocinète.	1	0	0	0	0
Pandalus . . .	0	0	1	0	0
Palemon . . .	5	3	4	2	1
Penée	9	1	1	1	0
Stenope . . .	1	1	0	0	0
Oplophore . .	1	0	0	0	0
Acête	1	0	0	0	0
Mysis	0	0	3	1	0
Cynthie . . .	0	0	1	0	0
Leucifère. . .	2	0	0	0	0
Phyllosome . .	10	0	0	0	0
Amphion. . .	1	0	0	0	0
Erichthiens . .	7	0	0	0	0
Squilliens. . .	6	3	1	1	1

MÉMOIRE *sur un ver parasite constituant un nouveau genre voisin des Rotifères, sur le Tardigrade et sur les Systolides ou Rotateurs en général,*

Par M. F. DUJARDIN.

I.

Pendant que je m'occupais à recueillir des observations sur divers Rotateurs, j'ai été assez heureux pour rencontrer un nouveau type de cette classe de vers, lequel n'est pas moins remarquable par son habitation à l'intérieur du corps des Lombrics et des Limaces, que par son organisation. C'est un Helminthe offrant en partie les caractères généraux des Furculaires et des Rotifères, ou plutôt, c'est un nouveau type servant de lien commun entre les deux classes de vers qu'on peut nommer les Helminthides et les Systolides.

L'*Albertia vermiculus* (c'est ainsi que je propose de le nommer) a la forme d'un petit ver contractile, tout uni à l'extérieur, arrondi en avant, atténué et terminé en pointe mousse à l'extrémité postérieure, mais d'ailleurs presque de même grosseur dans toute sa longueur, qui égale au moins sept fois son diamètre quand il est étendu; quand au contraire il se contracte, il montre quelques plis irréguliers, et la partie postérieure présente même un peu l'apparence d'une queue articulée. Sa longueur totale n'est guère au-dessous d'un tiers de millimètre, et quelquefois elle en dépasse la moitié ($0^m,55$). Il est vivipare, et les plus grands fœtus qu'on voit à l'intérieur, repliés deux fois sur eux-mêmes, ont déjà les deux tiers de la longueur des adultes, et n'en diffèrent que parce qu'ils sont bien plus minces; et que leur ovaire, peu développé, laisse voir distinctement l'intestin dans tout son trajet.

La partie antérieure change fréquemment de forme : tantôt elle ne montre qu'un contour également arrondi ou légèrement

sinueux sur les côtés seulement (Pl. 2, fig. 1); on ne distingue dans ce qui paraît former la tête que deux globules moins transparens près du bord, lesquels on pourrait prendre pour des yeux si l'on ne s'assurait, par les mouvemens ultérieurs de l'animal, que ce sont deux faisceaux musculaires vus perpendiculairement; un peu plus en arrière, on voit aussi l'apparence de cils repliés, immobiles. Tantôt un prolongement circulaire, trois fois moins large que la tête, se montre en avant comme un chaperon frontal, et les deux globules ronds qu'on avait vus précédemment près du bord se changent en deux cordons d'abord infléchis et sinueux, puis droits et étendus longitudinalement quand le chaperon est entièrement étendu. Les cils ne paraissent pas encore, mais ils ne tardent pas à se montrer quand le chaperon est développé. On voit d'abord une expansion circulaire bordée de cils couvrir seulement le chaperon, puis le bord latéral venant à se renverser sur toute sa largeur, la tête entière paraît bordée de cils vibratiles, mais ce n'est point un organe simple ou multiple analogue à ceux des Mélicertes, des Brachions et des Rotifères, c'est une expansion ciliée, aussi simple qu'on la rencontre chez certains Furculaires; quand ensuite l'animal commence à retirer ses expansions ciliées, quand il contracte ses mandibules, la partie centrale se retire tout à-la-fois plus que les deux côtés, qui forment, comme on le voit dans la fig. 2, pl. 2, une saillie circulaire de chaque côté de la partie centrale ciliée que ne dépasse plus le chaperon.

En arrière du bord frontal, à une distance variable entre un diamètre du corps et le tiers de cette largeur, se trouve l'appareil mandibulaire qui, avec ses accessoires et sa masse musculaire, a tout au plus le dixième de la longueur du corps et la moitié de sa largeur; cet appareil se meut d'arrière en avant, en même temps que le bord frontal se déploie comme il a été dit. Dans la position que représentent les figures 1 et 3, il est en repos et aussi reculé que possible; quand le chaperon se déploie et que l'ouverture buccale se trouve conséquemment libre, les mandibules s'avancent en s'écartant à la manière d'une tenaille, ainsi qu'on le voit aussi dans les Eumolpes et les autres Annelides à fortes mandibules; quand la nourriture a été saisie

par les mandibules, leurs pointes se rapprochent en se portant en arrière comme dans la figure 2; alors aussi le centre de l'expansion ciliée se retire un peu, ainsi que tout le pharynx.

Les mandibules (fig. 3), comme chez beaucoup de Rotateurs, sont formées chacune de deux pièces articulées: l'une antérieure plus courte, plus ferme, un peu crochue, est la pointe (*acies*), et sert à saisir la proie; l'autre, postérieure, plus longue, donne attache à deux muscles particuliers, l'un en dehors, abducteur, l'autre en dedans, adducteur, au moyen desquels les mandibules sont écartées ou rapprochées; cette dernière pièce peut être nommée le fût (*scapus*); aux mandibules est annexé, pour produire en outre le mouvement de flexion de la pointe sur l'articulation du fût, un appareil également corné qui peut être nommé support (*fulcrum*), et se compose d'une tige centrale et de deux branches: la tige est courte et peu visible ici, où elle s'insère avec les deux fûts au même point de la masse charnue, mais elle est longue et très visible dans la *Vorticella aurita* Müller (*Notommata* Ehr.), dans le *Diglena grandis* et surtout dans le *Mastigocerca carinata* Ehr. Les branches qui s'articulent, d'une part à l'extrémité de la tige, et d'autre part au tiers antérieur de la pointe des mandibules, sont deux lames arquées, falciformes ou en croissant. Le support, en s'avançant ou se reculant, indépendamment du mouvement des mandibules, fait jouer la pointe de celles-ci comme des leviers du troisième genre, dont le point d'appui est leur articulation avec le fût. Tout cet appareil est assis sur une masse charnue arrondie postérieurement (fig. 1, 2 *r*), et qui, par sa contractilité, paraît toute musculeuse, quoiqu'on n'y distingue ni fibres, ni faisceaux; seulement il s'y produit spontanément, comme dans toutes les masses charnues des animaux inférieurs, des cavités sphériques ou vacuoles remplies d'eau, qui disparaissent plus ou moins promptement sans laisser de traces, pour être plus tard remplacées par d'autres. De cette masse charnue part l'intestin, qui d'abord aussi large, va en diminuant jusqu'à l'anus (fig. 2 *q*) situé au-dessus de la queue, et distant de l'extrémité d'une longueur un peu moindre que le diamètre du corps. De chaque

côté, près de son origine, l'intestin porte deux corps pédicellés en forme de sac (fig. 1 et 2 *d*, *c*), l'un antérieur (*d*) beaucoup plus volumineux et presque aussi long que l'appareil mandibulaire ; l'autre (*c*) plus court, réniforme, montrant bien son embouchure dans l'intestin par un tube court et épais. Ces sacs doivent être analogues aux appendices reconnus par M. Ehrenberg chez beaucoup de Rotateurs à l'origine de l'intestin, et regardés par lui comme des corps glanduleux ou des pancréas. Cependant les organes en question sont ici susceptibles de se contracter considérablement en faisant refluer dans l'intestin leur contenu, qui les remplit de nouveau quand ils se dilatent bientôt après comme chez les Hirudinés et les Aphrodites : ce pourraient donc être des cœcums ou des estomacs accessoires, et, dans ce cas, nous aurions ici de vrais polygastriques, tandis que les Infusoires auxquels on a voulu donner ce nom le mériteraient beaucoup moins. J'ai vu d'ailleurs aussi des vacuoles dans ces organes.

L'ovaire a la forme d'un sac oblong simple, remontant le long de l'intestin jusqu'au-dessus de l'insertion des sacs stomacaux postérieurs. Chez les individus jeunes, on n'y voit qu'une substance demi transparente, irrégulièrement granulée, avec six ou sept vésicules diaphanes. Plus tard, les œufs se montrent distinctement avec leur enveloppe ; il est rare alors qu'on en voie plus de quatre, et encore ceux qui sont plus près de l'orifice externe sont déjà occupés par des fœtus reconnaissables : enfin, dans les individus les plus gros, on voit toujours, outre les œufs, des fœtus plus ou moins complètement développés, comme chez le Rotifère ; on y distingue surtout les mandibules, le mouvement des cils.

J'ai vu distinctement, dans l'*Albertia*, la vessie contractile reconnue par M. Ehrenberg chez tous les Rotateurs, mais je ne puis la prendre, comme lui, pour une vésicule séminale ou pour un organe d'éjaculation. Quelle probabilité trouverait-on, en effet, à ce que chez un animal n'ayant à pondre que huit ou dix œufs à peine dans tout le cours de sa vie, il y eût éjaculation aussi copieuse des milliers de fois ? Rien n'est impossible à la nature assurément ; mais si elle ne se montre pas avare pour la

variété des formes, elle l'est beaucoup au contraire pour les moyens qu'elle emploie.

S'il fallait absolument donner une signification à tous les organes des animaux qui offrent si peu d'analogie réelle avec ce que nous connaissons, j'aimerais mieux regarder celui-ci comme un organe respiratoire. Cependant l'*Albertia* présente en outre dans l'intérieur de sa cavité abdominale des organes particuliers (fig. 1 *aa*) qui semblent propres à cette même fonction : y aurait-il connexion entre la vessie contractile et les organes vibratiles de l'intérieur, pour le renouvellement du liquide propre à la respiration? C'est ce qu'on ne peut que conjecturer. Les organes intérieurs dont je veux parler (*a, a*) sont quatre paires de filamens ondulatoires situées de chaque côté à des distances égales, savoir, la première paire un peu en arrière des sacs stomacaux postérieurs, la dernière en avant de la vessie contractile, et les deux moyennes également espacées entre celles-là. Ces filamens, épais de $\frac{1}{600}$ mill. et longs de $\frac{1}{50}$ mill. environ, sont agités d'un mouvement ondulatoire continuel, assez vif, et dirigé toujours dans le même sens (indiqué par les flèches sur la fig. 1); le plus souvent les deux paires postérieures ont leur mouvement dirigé d'arrière en avant, et les deux autres ont un mouvement inverse; mais cette disposition n'est pas constante; chaque filament ondulatoire paraît retenu par un cordon droit de même longueur, qui est fixé parallèlement au tégument.

J'ai trouvé pour la première fois l'*Albertia* le 31 mars 1838, dans le liquide obtenu par des incisions latérales faites à de petits Lombrics de mon jardin; j'avais soin, en faisant ces incisions, de ne pas entamer l'intestin, de sorte que j'étais certain d'avoir pris le parasite dans la cavité abdominale du Lombric. Je l'ai retrouvé ultérieurement de la même manière en nombre assez considérable, et enfin vers la fin d'avril, je l'ai trouvé aussi très abondamment dans l'intestin même de la *Limax agrestis*, qui vit dans le même lieu.

Si l'on compare les caractères que je viens d'exposer à ceux des Rotateurs déjà connus et particulièrement décrits par M. Ehrenberg, on reconnaîtra que l'*Albertia* constitue un type

parfaitement distinct, 1° à cause de sa forme allongée qui ne se voit que chez les Rotifères, lesquels ont une queue appendiculée rétractile, et sont plus amincis aux deux extrémités quand ils s'allongent, et surtout bien plus contractiles; 2° par sa queue simple, en pointe conoïde, mousse, ce qui ne s'observe tout au plus que chez le *Glenophora* Ehr., si différent d'ailleurs par sa forme courte et conique, tandis que tous les autres ont à la partie postérieure, ou une ventouse pour se fixer, ou des appendices plus ou moins prononcés; 3° par son appareil mandibulaire, analogue seulement à ceux des *diglena*, dont le corps, plus court, est entouré d'un tégument lâche, plissé, et dont la queue est bifurquée; 4° enfin par ses organes respiratoires intérieurs, qui diffèrent totalement de ceux que M. Ehrenberg a décrits chez les *notommata*, *megalotrocha*, etc.

On pourrait, je crois, poser ainsi les caractères génériques de l'*Albertia* :

Animal vermiforme, contractile, nudum, mandibulatum, anticè sub-truncatum, cucullo frontali mox prominulo, oreque ciliato mox expanso munitum, postice attenuatum, caudâ brevi, conica terminatum.

Les caractères spécifiques seraient fournis par les appendices de l'estomac, par les mandibules et par la viviparité; tandis que les caractères généraux tirés de l'organisation lui seraient commun avec ceux d'une même famille.

Voilà ce que mes premières observations m'ont fait connaître sur ce type curieux : on pourra bien me reprocher d'avoir laissé ma description incomplète en ne mentionnant pas même les testicules, les nerfs, les vaisseaux et tous les autres organes minutieusement décrits par le savant micrographe de Berlin; je crois bien qu'on peut voir plus que je n'ai vu; j'espère même que mes recherches ultérieures me feront mieux distinguer ce que je n'ai fait qu'apercevoir; cependant je ne crois pas pouvoir parvenir à y découvrir les organes décrits par M. Ehrenberg, et que j'ai vainement cherchés, non-seulement dans cette espèce, mais même dans cette fameuse *Hydatina* qu'il a prise pour type.

II.

Pour faire connaître la cause de mes doutes, je vais présenter une exposition rapide de nos connaissances réelles sur la classe des Rotateurs, après que j'aurai préalablement dit quelques mots du Tardigrade de Spallanzani.

Cet animal microscopique, long de 1/4 à 1/2 millim., paraît avoir été vu d'abord en 1767 par Eichhorn (1), qui lui donna le nom significatif de *Wasserbär* (Ours d'eau). Dans ses mouvemens, en effet, et surtout quand il se montre de profil, il rappelle assez bien l'idée d'un ours qui se dresse sur ses pattes de derrière ou qui cherche à grimper. Eichhorn, qui l'avait trouvé dans une eau gardée long-temps avec des herbes, en donna une figure très imparfaite en représentant l'animal avec dix pieds au lieu de huit, et n'indiquant ni les intestins, ni les mandibules, etc.

Corti, en 1774, qui le nomma *Brucolino*, le trouva dans le sable des toits, et l'étudia particulièrement sous le rapport de sa résurrection après qu'il a été desséché avec le sable (2); c'est sous ce rapport aussi que Spallanzani (3) l'observa avec soin en 1776, en même temps que ses Rotifères, qu'il trouvait comme lui, mais bien plus communément, dans le sable des toits et des gouttières : il lui donna le nom de *Tardigrade*, à cause de sa démarche lourde et de ses mouvemens assez gauches. Malheureusement, il le représenta, on ne peut plus mal, dans ses planches, et n'indiqua aucunement son organisation.

Schrank, dans sa *Fauna Boica*, 1804, décrivit le même animal, qu'il avait bien vu, et le nomma *Arctiscon* (du mot grec *Arctos*, ours); mais ce nom fut entièrement oublié, jusqu'à ce que M. Nitzsch en 1835, dans les Archives de Wiegman (4), le rappela en décrivant comme deux espèces le même animal qui en 1833 et 1834 venait de recevoir deux noms différens, savoir,

(1) Beytrage zur naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere, 1781, pl. VII.

(2) Opere microscopiche.

(3) Opuscules de physique, traduits par Sennebier; tome II, p.

(4) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. 1835, p. 371.

le nom de *Macrobiotus Hufelandii* par M. Schultze de Griefswald (1), et celui de *Trionychium tardigradum* par M. Ehrenberg.

Les observations de M. Schultze, communiquées à la réunion des naturalistes allemands à Breslau, furent particulièrement importantes, parce qu'elles mirent hors de doute la véracité des expériences de Spallanzani sur la résurrection des Rotifères et des Tardigrades desséchés dans le sable : vérifiées par beaucoup d'autres naturalistes à cette époque, elles permirent de croire sans réserve que ces animaux peuvent éprouver durant plusieurs années une suspension de la vie, qui prolonge par le fait la durée de leur existence bien au-delà de ses limites naturelles. La description et la figure du Tardigrade ou *Macrobiotus*, données dans l'*Isis* par M. Schultze, furent les plus exactes qu'on eût encore eues ; mais l'auteur se trompa sur la signification de plusieurs parties, et voulut peut-être trop considérer *à priori* son animal comme appartenant à la classe des Crustacés ; conséquemment, il le crut voir bien plus réellement articulé qu'il n'est en effet : il prit pour une circulation du sang le refoulement des granules contenus librement dans l'intérieur du corps, et mus irrégulièrement par suite des contractions. Il paraît s'être mépris sur ce qu'il nomme des œufs, ou du moins il n'a pas vu les œufs mûrs ; et enfin, voulant interpréter l'appareil mandibulaire, il appelle œsophage la réunion antérieure des quatre tiges des mandibules et du support, et veut trouver trois paires de dents dans les articles de la base du support, au milieu de la masse charnue globuleuse du pharynx.

La caractéristique du genre *Macrobiotus*, donnée par M. Schultze, est la suivante : « Corpus elongatum, depresso cylin- « dricum, in decem segmenta distinctum. Pedes octo, alternis « segmentis à quarto ad decimum affixi. Caput antennis destitu- « tum, oculi duo ». Ainsi, pour en faire des Crustacés, on est forcé de reconnaître que ces animaux n'ont pas d'appendices articulés.

M. Ehrenberg, qui de son côté crut reconnaître une très

(1) Isis, 1834, p. 708.

grande affinité entre eux et les Lernées, se méprit aussi sur plusieurs détails de leur organisation, notamment sur leurs ongles, qu'il dit être au nombre de trois à chaque pied, et d'où il a même tiré leur nom générique *trionychium*; mais il avait, en général, mieux vu que M. Schultze : il signala l'analogie de leur canal intestinal avec celui des Rotateurs, sauf, dit-il, l'absence des deux glandes stomacales, et surtout il fit une observation fort curieuse sur la ponte de leurs œufs, car il vit les Tardigrades se dépouiller eux-mêmes de leur propre peau, qui reste comme une enveloppe ou un sac renfermant des œufs gros de 1/36″ (1/16 millim.). Il m'est bien arrivé à moi-même de voir des peaux de Tardigrade ne contenant rien autre chose que des gros œufs, mais je n'ai pas vu ces animaux effectuer à-la-fois leur mue et leur ponte. C'est leur volume si considérable qui m'a fait dire précédemment que M. Schultze n'a pas représenté les véritables œufs dans la planche de l'*Isis*.

Le Tardigrade, par le volume de ses œufs, par la période si peu considérable de son développement, de 1/10 à 1/2 mill., et surtout par la simplicité de son appareil digestif, en même temps que par son appareil mandibulaire, m'a paru se rapprocher bien plus des Rotateurs que des Crustacés. D'un autre côté, ses ongles cornés, bi-mucronés (pl. 2, fig. 7) rappellent tout-à-fait les crochets de certaines Annelides. De sorte que, adoptant l'idée de M. Milne Edwards, qui veut placer les Rotateurs dans une division générale des Vers avec les Annelides et les Helminthes, on verrait dans le Tardigrade le passage des Rotateurs aux Annelides à mandibules œsophagiennes et à celles à soies en crochet; tandis que l'*Albertia*, que j'ai décrit plus haut, établirait le passage de cette même classe aux Helminthes par les Nematoïdes dont il a presque la forme extérieure, et par les Pentastomes, dont les crochets, comme je le montrerai plus tard, ont tant de rapport avec les mandibules de certains Rotateurs.

C'est bien à tort que M. Schultze a représenté le Tardigrade comme articulé, car son enveloppe extérieure, irrégulièrement gonflée, présente seulement des rides plus ou moins nombreuses dans la flexion et la contraction du corps. Les pieds

eux-mêmes ne sont pas articulés : ce sont des tubercules saillans, formés par le prolongement de la peau, analogues tout au plus aux tubercules servant à la progression des larves de Syrphe, et qui, comme on sait, ne sont nullement des pieds. L'appareil mandibulaire, quoique différant beaucoup, au premier aspect, de celui des Rotateurs, n'est pas sans quelque analogie avec celui de certains *Diglena* et *Notommata*, chez lesquels les pointes tendent à former saillie au milieu de l'ouverture buccale. Les deux pièces latérales, avec leurs deux apophyses basilaires, auxquelles s'attache un cordon musculaire qui les rapproche, sont les mandibules proprement dites. Les pièces centrales constituent le support (*fulcrum*), qui, s'avançant et se reculant, détermine l'écartement et le rapprochement des mandibules. La base de ce support, logée au milieu d'une masse musculaire globuleuse et radiée, présente deux séries de deux pièces articulées, correspondant à chacune des deux tiges. J'avoue que je n'ai pu me rendre raison de cette articulation, dont la mobilité est peu sensible; mais, à coup sûr, par cette dernière raison, ce ne sont pas des dents, comme le pense M. Schultze; non plus que la réunion des tiges, du support et des mandibules n'est un œsophage. Le mouvement relatif de chaque pièce est peu considérable; les mandibules s'écartent un peu en avançant leurs pointes quand leurs bases se rapprochent, en tournant autour de l'axe commun du système, mais non comme les branches d'une paire de ciseaux. Le mouvement général de l'appareil est, au contraire, assez étendu; quand il s'avance tout entier, les mandibules se prolongent un peu et viennent aboutir à l'extrémité d'une sorte de trompe courte, percée d'un orifice rond très étroit (pl. 2, fig. 5). Quand il se retire, les tégumens se retournent à l'intérieur comme un doigt de gant, et, au lieu d'une trompe, on a une large ouverture en entonnoir (pl. 2 , fig. 4); mais, alors, la manducation ne s'effectue pas. C'est donc encore l'analogue du mouvement de la trompe et de l'armure œsophagienne de certains Annelides et Helminthes.

Les deux points noirs qu'on aperçoit de chaque côté des mandibules sont intérieurs et paraissent sans organisation, et même

sans forme distincte. Ce sont de simples taches, comme celles de la tête des Planaires, mais on a tout autant de motifs pour les regarder comme des yeux que les taches rouges des rotateurs. Plusieurs fois, j'ai vu une troisième tache médiane très peu marquée, près du bord antérieur. La substance charnue intérieure ne forme pas de fibres ou de faisceaux distincts, comme dans les articulés; bien loin de là, elle paraît molle, visqueuse ou demi liquide et reflue d'une extrémité à l'autre, quand l'animal se meut. Les granules contenus à l'intérieur se trouvant alors entraînés dans un sens ou dans l'autre, ont présenté à M. Schultze l'apparence d'une circulation du sang. Une particularité que je n'ai pu m'expliquer, est offerte par certains individus de cette singulière espèce: tandis que les autres sont presque diaphanes et ne montrent à l'intérieur, entre l'intestin et la peau, qu'une substance transparente, ceux-ci sont remplis et comme farcis de globules granuleux (pl. 2, fig. 4) en nombre considérable, tous égaux ou à-peu-près, et de $\frac{1}{120}$ millimètre environ: ils changent de place dans l'intérieur, quand l'animal se contracte, et paraissent n'avoir aucune connexion ni entre eux, ni avec les autres organes. Spallanzani les avait remarqués, sans les comprendre plus que moi. Ce ne peuvent être les œufs, que l'on connaît si volumineux et surtout si peu nombreux chez ces animaux.

J'ai trouvé le Tardigrade, comme Eichhorn, dans des flacons où je conservais, depuis plus d'un an, des conferves et des lentilles d'eau; je l'ai trouvé aussi très abondamment dans l'eau des petites mares de la forêt de Fontainebleau, avec les Brachions, les *Floscularia*, etc., entre les rameaux d'une mousse très délicate *(Hypnum fluitans)*.

III.

Si, maintenant, nous voulons jeter un coup-d'œil sur la classe qui contient ces animaux, et qu'à tort on a voulu nommer classe des rotateurs, nous devrons distinguer soigneusement les caractères exprimant des particularités plus ou moins douteuses de

leur organisation, et les caractères reconnus de tous les observateurs comme parfaitement avérés.

Ceux-ci sont : 1° de pouvoir se contracter brusquement et plusieurs reprises, de manière à faire entièrement rentrer sous l'enveloppe de la partie moyenne du corps les extrémités, ou au moins l'extrémité antérieure (1); 2° d'avoir toujours une enveloppe résistante, souvent même cornée, et de ne point se décomposer par diffluence, comme les infusoires; 3° d'avoir un canal intestinal simple, droit ou presque droit, ce qu'on ne voit pas non plus chez les infusoires; 4° d'avoir un appareil mandibulaire mu par des muscles spéciaux et composé de pièces articulées cornées, analogues à celles de l'armure œsophagienne des annelides et aux crochets de certains Helminthes, et nullement comparable aux baguettes cornées, rangées en manière de nasse autour de la bouche de certains infusoires; 5° enfin, de se multiplier exclusivement par des œufs peu nombreux, et, proportionnellement, très volumineux, et jamais par division spontanée ou par gemmes, comme les infusoires et les polypes.

On voit que ces caractères suffisent, et au-delà, pour distinguer ces animaux des infusoires, auxquels on a supposé, sans preuve, il est vrai, des œufs qui auraient moins du centième de la longueur de l'animal adulte. Ces caractères se rencontrent dans l'*Albertia* et dans le Tardigrade; ils se rencontrent aussi dans tous les animaux rapportés par M. Ehrenberg à la classe des rotateurs, excepté dans son *Chætonotus (Trichoda larus,* Müller) qui n'a pas de tégument ni de mandibule, et peut-être dans son *Ichthydium,* que je n'ai pas vu, mais que je suppose devoir être également étranger à la classe en question. Ces caractères doivent suffire aussi pour fixer la place de ces animaux dans la série animale; et je me range volontiers, sur ce point, à l'opinion de M. Milne Edwards, qui croit devoir les placer, comme je l'ai dit plus haut, avec les Helminthes et les Annelides, dans une division des articulés, qui reprendrait le nom de Vers.

(1) C'est la contractilité si prononcée de ces animaux qui détermina O. F. Müller, à les réunir en partie avec les Vorticelles qui possèdent aussi ce caractère, mais qui n'ont point du tout les mêmes organes digestifs ni les mêmes moyens de reproduction.

Dans l'énumération de ces caractères, ne figure pas précisément celui qui leur a valu le nom de rotateurs. C'est qu'en effet, il n'est pas, à notre avis, un caractère essentiel; il se montre avec plus ou moins d'importance dans des ordres et dans des familles, il est vrai, mais il disparaît entièrement dans d'autres, ou se modifie tellement qu'on ne peut plus l'y reconnaître. Ainsi, l'organe rotateur de l'*Albertia*, auquel, assurément, on ne contestera pas ses affinités avec les vrais rotateurs, cet organe est comme rudimentaire; il ne peut plus servir d'organe de locomotion ou de respiration comme chez d'autres; à peine peut-il servir à l'adduction des alimens, puisque l'animal vit au milieu de sa nourriture et qu'il n'a pas besoin de la chercher dans une vaste étendue de liquide, au moyen des tourbillons qu'il y produirait, à la manière des *Megalotrocha*, qui ne nagent pas. Cet organe rotateur, nous le voyons chez certains genres où il est très développé, ne jouer que le rôle d'un organe appendiculaire ou accessoire, et se déplier seulement dans certaines circonstances assez rares : les rotifères, par exemple, ne voulurent le montrer à Spallanzani qu'après vingt-et-un jours d'observation continuelle (1), et cependant cet habile observateur desirait ardemment voir cet organe précédemment décrit par Leeuwenhoek et par Baker.

Les *Floscularia*, qui ont bien réellememt des mandibules, ont au lieu d'organe rotateur, de longs cils qu'ils n'agitent jamais, et qui seraient plutôt un organe de tact que l'analogue des cils vibratiles des rotateurs, et le *Chetonotus*, s'il devait rester dans cette même classe, serait lui-même également privé de cet organe, car on ne pourrait nommer ainsi les cils vibratiles de sa face ventrale, qui ont bien plutôt le caractère des cils des Trichodes et des Leucophres.

Ce n'est donc point de là que la classe aurait dû prendre sa dénomination; ce devrait être plutôt de la faculté qu'ont ces animaux de se contracter brusquement en retirant leur extrémité antérieure sous l'enveloppe résistante de la partie moyenne,

(1) Spallanzani. Opusc. phys. Trad. T. II. p. 227.

ou du grand volume de leurs œufs et de la courte période de leur développement, ou encore de leur appareil mandibulaire, si cet appareil ne se voyait pas également chez des Annelides, et plus ou moins modifié chez des Helminthes; pour cette raison, je préférerais encore à la dénomination de *rotateurs* ou *rotatoires* (*rotatoria*) introduite par M. Ehrenberg, celle de *Gnathostomes* proposée précédemment comme exprimant le caractère plus essentiel de l'armure pharyngienne de ces animaux, si cette dénomination n'avait été appliquée récemment par M. Owen à un genre d'Helminthes Nematoïdes. Cependant, comme il importe qu'une classe aussi tranchée soit désignée par un nom qui ne renferme ni une contradiction, ni un contresens, je me réunis à M. Milne Edwards et M. Peltier pour proposer celui de *Systolides*. Cette dénomination, dérivée du mot grec συστολη, *contraction*, rappelle bien les contractions brusques de l'animal tout entier et de ses parties externes ou internes, et en même temps elle est assez conforme aux dénominations d'Annelides et d'Helminthides des autres classes de la division des Vers.

Les caractères fondés sur des traits d'organisation douteux ou hypothétiques sont ceux qu'on a voulu prendre des organes des sens et du système nerveux, des systèmes circulatoire et respiratoire, et des organes génitaux mâles.

Rien de plus douteux, en effet, que la signification attribuée aux points rouges de ces animaux: quoiqu'ils ne présentent aucune trace d'organisation distincte, on les prend pour des yeux, par cette seule raison que les yeux des animaux plus élevés dans la série sont accompagnés d'un pigment coloré, et, ce principe admis, on veut trouver des yeux jusque chez les animaux les plus simples, partout où l'on voit un point rouge. Mais ces points colorés sont si variables par leur nombre et par leur position, ils ont si peu d'importance physiologique, que, bien loin de pouvoir servir à limiter des genres, ils ont conduit au contraire M. Ehrenberg à séparer des espèces très voisines, sinon identiques, par ce seul motif que les points rouges étaient ou n'étaient pas visibles: ainsi ses *noteus*, par exemple, sont des brachions aussitôt qu'un point rouge se manifeste, comme

il est déjà arrivé au *noteus Bakeri*, et toutes ses *Philodinées*, à part ses *Monolabis*, qui sont un genre bien distinct, et peut-être son *Callidina* et ses deux genres africains *Hydrias* et *Typhlina*, que de son propre aveu il n'a pu étudier suffisamment, toutes, dis-je, m'ont paru appartenir au même genre Rotifère, et la position des points rouges ou le développement plus ou moins complet de la queue, m'ont paru des différences purement spécifiques, sinon accidentelles.

Les muscles des animaux inférieurs ne m'ont point présenté de stries transverses au-delà des *Pentastomes*, qui sont des Entozoaires; je n'en ai jamais vu chez les Rotateurs, et M. Ehrenberg lui-même dit ne les avoir vus que chez une seule *Diglena*. On conçoit, d'après cela, combien il doit être facile de prendre pour des nerfs de simples cordons musculaires qui ne montrent aucune organisation intérieure; c'est, je crois, ce qui est arrivé pour les prétendus nerfs des Rotateurs. Quant au bulbe appelé un cerveau ou un ganglion optique, je ne sais ce que c'est; mais il me paraît impossible de donner cette signification au gros bulbe dorsal sur lequel est fixé le point rouge de la *Vorticella tremula* de Müller (*Synchæta* Ehr.)

Les organes génitaux mâles ont été interprétés par M. Ehrenberg d'une manière que je ne puis entièrement admettre; nous avons vu plus haut (page 178) ce qu'on doit penser de la prétendue vessie contractile servant d'organe d'éjaculation, dont l'analogie est invoquée pour prouver la signification des vésicules contractiles des Infusoires proprement dits, tandis que, réciproquement, ceux-ci viennent à leur tour, suivant la logique de l'auteur, confirmer la vraie signification de l'organe des Rotateurs. Quant aux cordons charnus ou glanduleux que M. Ehrenberg nomme les testicules, il ne serait pas impossible qu'ils dussent réellement avoir cette dénomination. Cependant l'auteur allemand convient lui-même qu'ils manquent chez plusieurs Rotateurs pourvus au contraire de la vessie contractile; et d'un autre côté, leur connexion avec les organes vibratiles pris pour des branchies intérieures, semble contredire cette signification.

Les organes respiratoires intérieurs découverts par M. Ehren-

berg, quoique différens par leur forme(1) de ceux que j'ai décrits chez l'*Albertia*, me paraissent bien en effet propres à la fonction qu'on leur attribue; mais je ne puis croire que l'eau pénètre de l'extérieur à l'intérieur, pour la respiration, par le prolongement nommé l'éperon chez les Rotifères, attendu qu'on ne peut jamais observer à son extrémité aucun mouvement d'entrée ou de sortie du liquide. M. Ehrenberg, embarrassé de la signification de cet organe, l'avait d'abord, dans son second Mémoire (page 40. 1832) considéré comme un organe de génération ayant, disait-il, « par sa position et sa forme, une grande analogie avec l'organe mâle des Mollusques »; et plus loin, il se résumait en disant : « Comme ces animaux se fécondent eux-mêmes, on pourrait aussi, en le considérant comme un organe générateur d'animaux hermaphrodites, l'appeler indifféremment clitoris ou pénis ». Aujourd'hui, ayant besoin d'expliquer l'arrivée de l'eau extérieure jusqu'aux branchies intérieures, le même micrographe, comme je l'ai dit plus haut, veut donner à l'éperon cette destination; mais pour moi, il me paraît bien plus probable que c'est la vessie contractile qui remplit cet objet, et je me borne à dire que j'ignore entièrement à quoi peut servir l'éperon.

Il me reste à faire un aveu du même genre relativement au système circulatoire des *Systolides* ou Rotateurs. J'ai bien vu les plis qui ont paru des vaisseaux longitudinaux transversaux à M. Ehrenberg; je n'ai pas vu les prétendus réseaux vasculaires qu'il décrit tout autour de l'organe rotateur, le mouvement des cils m'en a empêché comme il en empêchera bien d'autres sans doute : et, à moins d'avoir vu le mouvement du liquide dans ces vaisseaux, je ne comprends pas un système vasculaire formé de canaux se coupant à angle droit, à de grandes distances, sur tout le corps, et venant s'anastomoser indéfiniment autour de l'organe rotateur seulement.

J'aurais bien encore à émettre d'autres doutes sur différens

(1) Ces organes, tels que je les ai vus dans divers systolides tels que l'*Hydatina*, l'*Enteroplea*, etc., m'ont toujours paru consister essentiellement, en un filament agité d'un mouvement ondulatoire continuel.

points de l'organisation annoncée chez les animaux de cette classe; je dirais notamment que l'interprétation du mouvement des cils, qui décrivent des surfaces coniques ayant leur sommet à la base du cil, me paraît entièrement erronée, et qu'elle est contredite par la flexibilité de ces cils, par leur prompte décomposition après la mort, et par leur flexion évidente dans les intervalles du repos, etc.; mais devant traiter ce sujet d'une manière complète dans un ouvrage spécial, j'ai voulu montrer seulement ici pourquoi je n'avais pas indiqué chez l'*Albertia* des organes qu'on dit avoir vus chez des animaux voisins.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 2.

Fig. 1. *Albertia vermiculus* jeune, ayant l'ovaire peu développé et ses organes ciliés retractés; *aa.* branchies intérieures, *b.* une branchie supposée, isolée et plus grossie; *c.* sacs gastriques postérieurs; *d,* sacs gastriques antérieurs; *r.* appareil mandibulaire; *q.* anus.

Fig. 2. *Albertia vermiculus* adulte avec des œufs *o, o', o'', o'''*, à différens degrés de développement. Cette figure et la précédente sont grossies 300 fois.

Fig. 3. Mandibules de l'*Albertia* et leur support grossi 600 fois.

Fig. 4. Tardigrade de Spallanzani vu presque de face avec la bouche rétractée, et contenant des globules granuleux de nature inconnue (grossi 300 fois).

Fig. 5. Le même vu de profil, avec la bouche prolongée en trompe courte et sans granules intérieurs (grossi 300 fois).

Fig. 6. Partie antérieure d'un tardigrade, ayant la bouche avancée (grossi 600 fois).

Fig. 7. Partie postérieure du tardigrade, grossie 600 fois.

COMPTE-RENDU *des actes de la Société des Sciences naturelles de Bâle, août* 1836 *à juillet* 1838. (1)

La partie zoologique et zootomique de ce compte rendu, contient les notices suivantes :

I. M. IMHOFF, *sur une monstruosité du Cephalote vulgaris.* Bon, *Carabus cephalotes.* L. — Cet insecte monstrueux avait sept pattes; le membre antérieur du côté droit était double.

II. M. MIESCHER présente quelques exemplaires de *vers intestinaux*, découverts

(1) Extrait du *Bericht über die Verhandlungen der natursforschenden Gesell schaft in Basel vom August* 1836 *bis. Juli.* 1838. III, *Basel*, 1838. Communiqué par M. Mandl.

dans le cœcum et le rectum du cheval. Ces Entozoaires se trouvent dans la substance de la membrane muqueuse; logés dans des espèces de petits nids, qui apparaissent à l'œil nu sous la forme de petites élévations, au milieu desquelles se voit un point noir; on ne peut guère les distinguer de autres glandes intestinales, mais considérés avec la loupe, on y découvre les petits Entozoaires. On ne peut pas enlever ces vers en lavant l'intestin, même après un certain temps de macération; il faut les extraire à l'aide d'une aiguille. Ils appartiennent à l'ordre des *Nématoïdes*; leur corps est rond, distinctement annelé, finissant en une queue beaucoup moins large que la partie antérieure. La bouche est ronde et tronquée, et il en part un intestin noir ou rouge-noirâtre, qui s'étend le long du corps transparent, et qui finit à l'anus, un peu avant l'extrémité de la queue. La longueur de ces vers est de une à deux lignes et demie. Il n'y a pas de trace de l'appareil sexuel.

D'après la description que nous venons de rapporter, M. Miescher conclut que ces vers sont les *Embryons du Strongylus armatus*, qui se trouvent toujours en même temps dans les intestins. Il ne leur manquerien de la formation propre à ce dernier, que la structure toute particulière des organes mâles; mais ceux-ci manquent tout-à-fait chez ces embryons.

L'auteur puise encore un argument dans les circonstances suivantes :

Il est connu qu'on trouve dans le cœcum du cheval deux variétés de *Strongylus armatus*, une qui est plus petite, et une autre plus grande; Rudolphi n'a pas décidé s'il faut en faire deux espèces différentes ou deux variétés. Les uns ont une longueur de 4 à 6 lignes, et sont d'une couleur jaune-blanche; les autres sont rouges, et longs d'un à deux pouces. Les petits sont les plus nombreux; mais leur appareil sexuel est parfaitement achevé, et on trouve dans leurs ovaires des œufs parfaits. M. Miescher rejette donc l'idée que la grande variété de *Srongle* ne serait que des individus plus âgés que la petite variété; au contraire, il a trouvé parmi ces embryons aussi deux espèces correspondantes. L'espèce de petits vers ou embryons, que nous avons décrit, correspond à la petite variété qui est aussi la plus nombreuse. Mais l'auteur dit avoir trouvé une fois, dans la membrane muqueuse d'un cheval, une espèce de vésicule, contenant un ver enroulé, d'un rouge foncé, et d'une longueur de 4 lignes et demie, qui ne présentait non plus aucune trace des organes sexuels et il croit que c'est un embryon de la grande variété du *Srongylus armatus*. Il y aurait donc de cette manière une véritable éclosion des œufs des Entozoaires dans les intestins.

III. M. Hagenbach fait une communication sur la structure particulière du cerveau d'un singe du genre *Cercopithecus*. Il a trouvé le cercle de Willis double. L'organe de l'ouïe se rapproche beaucoup de celui de l'homme; mais il y a quelque différence dans le trajet des nerfs.

Recherches *pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les annelides.*

Par M. H. Milne Edwards.

(Lues à l'Académie des Sciences le 30 octobre 1837.)

§ 1. Les grandes fonctions de l'organisme n'offrent en général que des modifications légères lorsqu'on les étudie dans une famille naturelle, et que cette famille occupe un rang élevé dans la série zoologique. Alors, il suffit ordinairement d'un seul exemple pour donner une idée exacte du mode de structure et du jeu d'un appareil dans toute une classe d'animaux; mais lorsqu'on poursuit des recherches analogues dans les degrés inférieurs de l'échelle animale, on est loin de rencontrer une fixité pareille. Là, on voit ces mécanismes compliqués disparaître peu-à-peu, et, en perdant de leur importance, ils présentent souvent des variations considérables sans que ces changemens entraînent d'autres différences dans le plan général de l'organisation, ou coïncident avec les limites des grandes divisions naturelles du règne animal. Il en résulte que dans les classes inférieures, l'anatomiste a besoin de multiplier davantage ses investigations, et ne peut établir des règles générales que sur une masse de faits bien plus considérable.

La respiration, par exemple, chez les animaux vertébrés, est une des fonctions dominatrices de l'organisation, et se présente avec les mêmes caractères essentiels dans toutes les espèces dont chacune des grandes divisions de cet embranchement se compose; mais chez les Mollusques, les Arachnides, les Crustacés et les autres animaux inférieurs, elle offre souvent, dans un même groupe naturel, des variations extrêmes, et on l'y voit devenir tour-à-tour l'apanage d'organes qui,

avec des modes de structure bien différens, se suppléent entre eux sans que leur changement paraisse coïncider nécessairement avec d'autres modifications dans l'économie intérieure de ces êtres.

La série naturelle, formée par les *vers* (1), est une de celles dans lesquelles on doit s'attendre à rencontrer le plus de diversité dans le mode de conformation et dans le mécanisme de plusieurs des grands appareils physiologiques. On y voit deux fonctions de premier ordre, la respiration et la circulation, présenter une dégradation rapide, et cesser enfin d'être distinctes, bien que leur rôle ait été d'abord d'une haute importance. L'étude de ces fonctions, soit chez les Annélides, soit chez les Helminthes, promettait donc au zoologiste des faits variés et intéressans; aussi, quoiqu'elle ait déjà fixé l'attention de plusieurs observateurs, ai-je désiré m'en occuper à mon tour et dans la vue de faire de nouvelles recherches sur l'anatomie et la physiologie des Annelides, j'ai visité cette année divers points de nos côtes où ces animaux abondent.

C'est principalement à Roscoff que j'ai eu l'occasion d'examiner un grand nombre de vers marins, et si je signale cette circonstance, c'est afin de pouvoir, sans plus de retard, exprimer publiquement toute ma reconnaissance envers un des membres de cette académie, M. Beautemps Beaupré, qui, occupé du relevé hydrographique du voisinage de ce port, a puissamment contribué aux succès de mes recherches, en me fournissant des moyens d'exploration sans lesquels je n'aurais pu que difficilement me procurer tous les animaux dont je voulais examiner la structure intérieure.

§ 2. Cuvier, comme chacun le sait, fut le premier à former des Annelides une classe distincte. Frappé de la couleur si remar-

(1) C'est à dessein que je me sers de ce mot, qui est abandonné par la plupart des zoologistes classificateurs. En effet, je pense que c'est avec raison que M. de Blainville rapporte les Helminthes à la série des animaux articulés, et je crois qu'il faudrait diviser cet embranchement en deux groupes principaux, comprenant l'un les Articulés à pieds articulés, et l'autre les Annelides, les Helminthes, les Rotateurs, etc., série à laquelle on pourrait conserver le nom vulgaire de *vers*.

quable du liquide nourricier, chez ces animaux, il les désigna d'abord sous le nom de *vers à sang rouge*, et Lamarck, tout en substituant à cette dénomination le nom d'*Annelides*, généralement adopté aujourd'hui, sembla aussi attribuer à l'existence de ce *sang rouge* une grande importance (1). Ce caractère éloigne en effet les Annelides des Mollusques, des Insectes, des Crustacés, des Vers Intestinaux et de tous les autres animaux inférieurs, pour les rapprocher des animaux vertébrés, et ce fut probablement pour cette raison seulement que ces deux naturalistes placèrent ces êtres, dont toutes les facultés sont si bornées, plus haut dans la série zoologique que les Crustacés et même que les Arachnides dont la structure présente une perfection bien plus grande et les facultés un développement correspondant.

M. de Blainville ne partage pas cette manière de voir, et, dans un article du dictionnaire des Sciences naturelles, il cita comme une exception à la règle générale, relative à la couleur du sang chez les Annelides, une des espèces les plus grosses de nos mers, l'Aphrodite hérissée (2). Pallas, à qui l'on doit tant d'excellentes observations sur les animaux inférieurs, avait, en effet, déjà noté que les vaisseaux de cette Aphrodite étaient remplis d'un liquide qu'il désigne sous le nom de lymphe (3), tandis qu'en décrivant plusieurs autres espèces, il avait mentionné l'existence de sang rouge. Néanmoins, l'anomalie,

(1) D'après le passage suivant, on doit croire que Lamarck considérait l'existence de sang rouge comme le caractère essentiel de la classe des Annelides et aurait *à priori* exclu de ce groupe les animaux vermiformes chez lesquels on pourrait par la suite constater son absence. « Ce qui a effectivement paru très singulier, ce fut de trouver que les Annelides, quoique « moins perfectionnés en organisation que les Mollusques avaient cependant le sang véritable- « ment rouge, tandis que celui des Mollusques, des Crustacés, etc., n'a pas encore cette cou- « leur qui dépend de son état et de sa composition, et qui est celle du sang de tous les animaux « vertébrés. On sent bien que, parmi les animaux que nous rapportons à notre classe des « Annelides ceux qui se trouveraient n'avoir pas dans leur organisation le caractère classique, « n'infirment point ce caractère et ne sont placés ici qu'en attendant que leur organisation soit « mieux connue. » (Animaux sans vertèbres, t. v, p. 276.)

(2) Article *Vers* du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. LVII, p. 409.

(3) « Sectis in dorso longitudinaliter tegumentis, occurrit vasculum lympha sæpè turbidula « plenum, etc. » (Miscellanea zoologica, p. 89.)

signalée par M. de Blainville, ne fut accueillie qu'avec doute par d'autres savans qui faisaient également autorité dans la science, et notamment par M. Cuvier qui croyait se rappeler avoir observé le contraire dans une espèce voisine (1). Depuis lors on a constaté l'existence d'un liquide nourricier incolore chez quelques Sangsues, mais on n'a pas fait, à ma connaissance, de nouvelles recherches sur ce sujet chez les Annelides Chétopodes, et une des premières questions que je m'étais proposé de résoudre, en étudiant la circulation du sang dans ces animaux, était celle de la constance ou des variations dans la couleur de ce liquide.

§ 3. Chez les Eunices (2), les Euphrosines, les Néréides, les Nephtys, les Glycères, les OEnones, les Arénicoles, les Hermelles, les Térébelles, les Serpules, etc., j'ai toujours trouvé le sang de couleur rouge comme chez les Lombrics et les Sangsues. Mais, du reste, examiné au microscope, ce liquide ne m'a pas semblé différer du sang des autres animaux sans vertèbres. Les globules qu'on y voit nager n'ont pas du tout l'aspect de ceux propres au sang des animaux vertébrés : ce sont des corpuscules circulaires dont la surface a une apparence framboisée, et dont les dimensions varient extrêmement chez un même animal.

Je n'ai pas eu l'occasion d'observer à l'état frais le sang de l'Aphrodite hérissée; mais il m'a été facile de constater que dans un démembrement du genre dont cet Annelide fait partie, dans les Polynoés, le sang n'est pas rouge comme le pensait Cuvier, mais seulement un peu jaunâtre. Dans le genre Si-

(1) Voici comment M. Cuvier s'exprime à ce sujet dans la dernière édition de son Règne animal, publiée en 1830 : « Les Annelides sont les seuls animaux sans vertèbres qui aient le « sang rouge »; (note) « On a dit que les Aphrodites n'ont pas le sang rouge : je crois avoir observé le contraire dans l'*Aphrodita squamata.* » (Op. cit. t. III, p. 186.)

(2) Cette couleur rouge du sang des Eunices est sensiblement la même dans tout le système vasculaire, et je ne puis m'expliquer comment M. Delle Chiaje a été conduit à penser que, chez un Annelide de la même famille appartenant au genre *Diopatra*, ce liquide est rouge dans une portion du cercle circulatoire, et vert dans l'autre. (Voyez *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*, vol. II, p. 399.

gation, qui appartient à la même tribu naturelle, le sang n'offre également aucune teinte de rouge, et est presque incolore.

Cette coïncidence entre la couleur anormale du sang et la similitude d'organisation qui détermine le rapprochement de ces divers animaux en une même tribu naturelle, n'avait rien qui dût nous étonner, et, d'après ces faits, on pouvait être porté à penser que, dans tout le groupe des Aphrodisiens, le sang devait être blanc au lieu d'être rouge comme chez les Annelides ordinaires. Mais en poursuivant mes observations, je ne tardai pas à voir que dans cette classe d'animaux la couleur du liquide nourricier peut varier, non-seulement d'une famille à une autre, mais aussi d'un genre à un genre voisin de la même famille. Ainsi, tandis que le sang est d'un rouge intense chez les Néréides, les Glycères et les Nephtys, il est incolore ou seulement jaunâtre chez les Phyllodocés.

Mais une anomalie encore plus remarquable, est celle qui m'a été offerte par une grande et belle espèce de Sabelle assez commune à Cancale; car, chez cet Annelide, j'ai constaté que le sang est d'une couleur verte tirant sur l'olive, bien que dans les genres voisins des Serpules, des Térébelles et des Hermelles, ce liquide soit rouge. (1)

D'après ces variations nombreuses, on voit que dans cette classe d'animaux, la couleur du sang est loin d'être un caractère d'une importance physiologique aussi grande que beaucoup de naturalistes l'avaient pensé; et ce résultat reçoit une nouvelle confirmation de cet autre fait que j'ai eu l'occasion de constater pendant mon voyage sur les côtes d'Alger. Les Annelides ne sont pas les seuls animaux sans vertèbres dont le sang peut être rouge; car chez un ver dont l'organisation a la plus grande analogie avec celle des Planaires, la Lancette (*Lanceola* Blainv.), le liquide nourricier est rouge comme chez la plupart des Annelides, tandis qu'il est incolore chez les Planaires, les Nermertes et tous les autres animaux avec lesquels cet Helminthe a le plus d'affinité.

(1) Depuis la lecture de ce travail, M. Dujardin a fait connaître un second exemple d'Annelides à sang vert: il a designé cet animal sous le nom de *Chloronema Edwardsii.*

§ 4. Le système circulatoire des Annelides présente aussi des modifications très considérables lorsqu'on l'étudie comparativement dans les divers genres de cette classe. Le mode de distribution des canaux vasculaires diffère beaucoup d'un genre à un autre, et les fonctions d'un même vaisseau varient au point qu'il devient difficile d'appliquer avec justesse à ces organes les noms d'artères et de veines par lesquels on les désigne chez les animaux supérieurs.

On doit à plusieurs anatomistes des observations sur la disposition du système sanguin dans cette classe d'animaux. Willis fut un des premiers à s'en occuper (1). Ses dissections furent faites sur le Lombric terrestre, dont la circulation a été depuis étudiée avec plus de soin par Home (2), M. de Blainville (3), M. Morren (4) et M. Dugès (5). L'appareil vasculaire des Sangsues a été examiné par Thomas (6), Cuvier (7), M. Moquin-Tandon (8), M. Dugès (9), M. Phillipi (10) et quelques autres naturalistes. L'anatomie des mêmes organes chez l'Arénicole a occupé Cuvier (11) et Home (12). Hunter nous a laissé une description des vaisseaux de l'Amphinome, publiée récemment par les soins de M. Owen (13). Enfin, on trouve aussi dans divers écrits de M. de Blainville (14) et de M. Delle Chiaje (15) des observations sur cette partie de l'anatomie des Serpules, des Amphitrites,

(1) De animâ brutorum.

(2) Philosophical transactions.

(3) Dictionnaire des Sciences naturelles, t. LVII, p. 407.

(4) De lumbrici terrestris historia naturali necnon anatomia tractatus, Bruxellis, 1829.

(5) Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annelides abranches (Annales des sciences naturelles, 1re série, t. XV.)

(6) Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des sangsues, in-8°, Paris, 1806.

(7) Leçons d'anatomie comparée, t. IV, p. 413.

(8) Monographie de la famille des Hirudinées, in-4°, Montpellier, 1827.

(9) Loc. cit.

(10) Memoria sugli Annelidi della famiglia delle sanguisughe, in-4°, Milan, 1837.

(11) Op. cit.

(12) Philos. trans.

(13) Descriptive and illustrated catalogue of the physiological series, etc., contained in the Museum of the Royal College of Surgeons, vol. II, p. 134.

(14) Article *vers* du dictionnaire des Sciences naturelles, t. LVII, p. 405 et 406.

(15) Memorie sulla storia e notomia degli aminali senza vertebre del regno de Napoli, t. II et III.

des Néréides; etc. Mais presque toutes ces descriptions laissent quelque chose à desirer : à un petit nombre d'exceptions près, elles sont d'une brièveté extrême et ne sont pas accompagnées de figures, si nécessaires en pareille matière; en général, elles sont peu comparatives, et même, sous le rapport de l'exactitude, elles ne sont pas toujours à l'abri de reproches; enfin elles ne nous apprennent que peu de chose sur le mécanisme de la circulation chez la plupart des Annelides.

Les observations que je vais avoir l'honneur de soumettre à l'Académie ont été entreprises dans la vue de remplir une partie de ces lacunes. Elles ont été toutes faites sur le vivant; et c'est en général par l'examen de jeunes individus dont le corps est presque translucide, et en les comprimant légèrement entre deux lames de verre sur le porte-objet du microscope, que j'ai étudié le jeu des diverses parties de l'appareil circulatoire, et que j'ai déterminé la direction du courant sanguin dans l'intérieur du système vasculaire; mais c'est toujours par la dissection que j'ai constaté le mode de distribution des vaisseaux.

§ 5. Un des premiers Annelides que j'ai soumise à cette double investigation, est la *Térébelle nébuleuse*, grande et belle espèce qui est assez commune sur nos côtes, mais qui n'a encore été mentionnée que d'une manière très succincte par un naturaliste anglais, Montagu (1). Dans une des excursions zoologiques que j'ai faites conjointement avec M. Audouin, il y a une dizaine d'années, nous l'avons rencontrée en assez grand nombre sous des pierres près de la limite des plus basses eaux, et elle a fixé notre attention à cause de son mode particulier de locomotion. Ses tentacules labiaux, dont le nombre et la longueur sont très considérables, et dont la contractilité est extrême, ont la faculté d'adhérer avec force aux corps sur lesquels ils s'appliquent, et c'est en prenant ainsi des points d'appui autour de lui que l'animal se déplace à-peu-près comme le font les Poulpes et les Seiches. Toutes les espèces du même genre ne possèdent pas

(1) *Terebella nebulosa* Mont. Trans. of the Linn. Soc. t. XII.

cette faculté locomotrice, et nous n'avons vu rien de pareil dans les autres groupes naturels formés par les Annelides.

Chez cette Térébelle, on trouve sur la ligne médiane du dos, immédiatement sous les tégumens communs et à la partie antérieure du corps, un gros vaisseau (1) qui repose sur le tube digestif, et qui est le siège de contractions irrégulières à l'aide desquelles le sang contenu dans son intérieur est poussé d'arrière en avant. Ce vaisseau dorsal remplit par conséquent les fonctions d'un cœur, et si l'on voulait le comparer à ce qui existe chez les animaux supérieurs, il faudrait le considérer comme le représentant physiologique du *cœur pulmonaire*, car son extrémité antérieure donne naissance aux vaisseaux qui portent le sang aux branchies, et ce sont ses battemens qui envoient ce liquide dans ces organes, siège du phénomène de la respiration.

C'est par son extrémité postérieure que ce gros vaisseau dorsal reçoit le sang qu'il est chargé d'envoyer aux branchies. Dans ce point, on y voit aboutir plusieurs veines qui pour la plupart adhèrent aux parois de l'intestin. L'un de ces canaux veineux est récurrent et longe l'œsophage au-dessous du vaisseau dorsal. Un autre vaisseau également médian marche d'arrière en avant sur la face supérieure de l'intestin (2), et reçoit à droite et à gauche une multitude de branches provenant d'un lacis vasculaire très abondant, dont les parois de ce dernier organe sont garnies. Mais les principales veines qui se rendent à cet espèce de cœur tubiforme, sont deux gros troncs transversaux (3) qui forment un anneau autour du canal digestif et se réunissent en dessous pour se continuer avec un gros vaisseau médian, lequel est accolé à la face inférieure de l'intestin et reçoit, comme le vaisseau dorso-intestinal, un grand nombre de branches latérales provenant du lacis vasculaire déjà mentionné. Enfin on distingue aussi à la face interne des tégumens du dos (4),

(1) Voyez planche 10, fig. 1 *f*.
(2) Pl. 10, fig. 1 *g*.
(3) Pl. 10, fig. 1 *h*.
(4) Pl. 10, fig. 1 *l*.

un petit vaisseau médian qui reçoit dans chaque anneau plusieurs branches latérales, et qui communique aussi avec le vaisseau dorso-intestinal par des rameaux anastomotiques nombreux.

Les divers vaisseaux, dont nous venons d'indiquer la position, doivent être considérés comme formant par leur réunion le système veineux général, et le sang conduit par leur intermédiaire, dans le tronc contractile que nous avons comparé à un cœur pulmonaire, est ensuite poussé en majeure partie dans les canaux afférens des branchies, qui, au nombre de trois paires, naissent de l'extrémité antérieure de ce vaisseau, et pénètrent presque aussitôt dans les arbuscules respiratoires correspondans. Mais tout le sang, ainsi poussé d'arrière en avant, ne se rend pas aux branchies, car une certaine quantité pénètre dans un petit vaisseau médian qui se rend au bord labial et aux tentacules.

Le sang, après avoir respiré dans les branchies, pénètre dans des vaisseaux qui vont déboucher dans un canal médian (1) situé au-dessous du tube digestif et au-desssus du cordon ganglionaire. Ce tronc ventral règne dans toute la longueur du corps, et fournit, pour chaque anneau, une paire de vaisseaux transverses, qui, après avoir donné naissance à des branches destinées aux tégumens de la face inférieure du corps, et aux pieds, se recourbent en dessus et vont aboutir à la face supérieure de l'intestin, où leurs ramifications contribuent à la formation du lacis vasculaire dont il a déjà été question.

Le vaisseau ventral et ses branches remplissent donc les fonctions d'un système artériel, et ce sont les branchies elles-mêmes qui déterminent le cours du sang dans l'intérieur de ce système. En effet, ces organes se contractent de temps en temps avec force, et lancent ainsi le sang qui a respiré dans les vaisseaux destinés à le distribuer aux diverses parties du corps.

Il existe, comme on le voit, dans l'appareil circulatoire de cet Annelide, deux agens moteurs affectés à des usages différens; l'un servant à lancer le sang dans le système vasculaire

(1) Pl. 10, fig. 1 *bis*.

branchial, l'autre à faire cheminer ce liquide dans le système vasculaire général. L'un de ses agens d'impulsion remplit par conséquent les fonctions du cœur pulmonaire des animanx supérieurs, et l'autre remplit celle du cœur aortique en même temps qu'il est l'instrument spécial de la respiration; seulement ce cœur pulmonaire est ici un simple vaisseau à parois contractiles, et le représentant physiologique du cœur aortique n'est autre chose que l'appareil branchial lui-même.

§ 6. Ce mode singulier de circulation que je venais d'observer dans la Térébelle nébuleuse, s'accordait si peu avec ce que M. Delle Chiaje a dit de l'appareil vasculaire d'un autre Annelide du même genre, propre à la Méditerranée (1), que j'ai cru nécessaire de multiplier davantage mes recherches, afin de voir si en effet il existe des différences considérables dans la structure de cet appareil chez les diverses espèces du même genre. Je n'ai pas eu l'occasion de disséquer la Térébelle napolitaine dont parle M. Delle Chiaje, mais j'ai examiné la *Térébelle coquillière* (2), et il suffira de jeter les yeux sur le dessin que j'en donne (3) pour se convaincre que, sous tous les rapports essen-

(1) Voici comment il s'exprime à ce sujet: « Il sangue della Terebella (*Amphit. neapolitana*
« delle vene e dalle arterie bracchiali replicate volte bifurcate sbocca nell' anello vasculoso, da cui
« nascono a dritta e sinistra le arterie laterali; e dal centro incomincia il cuore, che è representato
« da corto vaso semiciscolore rigonfiato pulsante e nericcio, a traverso il quale passa l'esofago.
« Quindi da esso posteriormente songe l'aorta, la quale prolungasi per tutta la superiore faccia
« dell' intestino, facendo a dritta e sinistra una rete arcuata anastomizzata colle arterie laterali ed
« analoga alla meseraica : oltre di che con parallela e transversale direzione caccia numerosi
« ramoscelli sopra le budelle. In oppositione dell' aorta trovasi la vena enterica, di qui ho pure
« seguito il corso. » (*Instituzione di anatomia e fistologia comparativa*, t. I, p. 318.)

La courte description que M. de Blainville a donnée des vaisseaux sanguins des Térébelles s'accorde bien mieux avec ce que j'ai vu. « L'appareil circulatoire, dit ce savant, consiste en un
« vaisseau dorsal adhérent à l'intestin, aux deux estomacs, et qui, après s'être séparé, s'atténue
« en avant, et parvenu aux anneaux branchifères, envoie à chaque branchie un rameau considé-
« rable, qui se ramifie avec elle. Ainsi fortement affaibli, le tronc se continue sur l'œsophage
« jusqu'à la bouche, où il se perd par ses ramifications. En arrière, il se comporte de même
« et communique peut-être avec la veine abdominale. Celle-ci provenant sans doute des rami-
« fications qui reviennent des branchies, suit, comme à l'ordinaire, la partie inférieure et mé-
« diane de l'abdomen. » (Dictionnaire des Sciences naturelles, art. *Térébelles*, t. LIII, p. 115.)

(2) *Terebella conchilega* Savigny.

(3) Pl. II, I.

tiels, la circulation s'y fait de la même manière que chez la Térébelle nébuleuse. J'ai étudié aussi le cours du sang dans une troisième espèce du même genre qui me paraît être la *Térébelle cirrheuse* de Montagu (1), et j'y ai encore constaté une identité presque parfaite avec ce que j'avais déjà vu chez la Térébelle nébuleuse; aussi me semble-t-il probable que le même plan d'organisation doit se retrouver dans tout ce genre si naturel, et que le désaccord, dont je viens de parler, tient à quelque inexactitude d'observation plutôt qu'à des différences réelles.

Il est cependant à noter que la disposition des vaisseaux sanguins n'est pas identiquement la même dans toutes les espèces de Térébelles que j'ai disséqués. Ainsi, dans la Térébelle coquillière, les branches latérales du vaisseau ventral ne forment pas des anses pour gagner la face supérieure de l'intestin, mais se rendent presque exclusivement à un lacis vasculaire, situé de chaque côté de la cavité viscérale, auprès de la base des pattes, et il naît de ce même tronc médian d'autres branches impaires qui se rendent directement au réseau vaculaire des parois intestinales. (2)

§ 7. Les Térébelles ne sont pas les seuls Annelides chez lesquels les branchies remplissent en même temps les fonctions d'un cœur et d'un instrument de respiration. D'après la structure de ces organes, chez les Amphinomes et les Euphrosines, je suis porté à croire que, dans ces deux genres, ils possèdent aussi la faculté de se contracter et d'imprimer ainsi au sang une impulsion circulatoire; enfin, le même phénomène curieux se remarque chez les Arénicoles. Cuvier en a dit quelques mots en parlant de ce dernier animal, mais sans paraître y attacher l'importance qu'il nous semble avoir réellement dans le mécanisme de la circulation. (3)

(1) *Terebella cirrata* Montag. Trans. of the Linn. soc. vol. XII.

(2) Planche 2.

(3) Après avoir décrit les branchies de l'Arénicole, il ajoute: « Tout cet appareil ne peut « bien se voir que, pendant un instant très court, pendant lequel il est étendu en tous sens et

D'un autre côté il est aussi des Annelides qui, tout en étant pourvus d'appendices branchiaux, bien développés, ne présentent rien de semblable dans le jeu de ces organes, et il est à remarquer que la similitude dans la cause motrice du sang artériel chez les uns, et sa diversité chez les autres, n'entraîne ni pour les premiers ni pour les derniers quelque mode d'organisation particulier et constant du système circulatoire.

Ainsi, un des Annelides, qui, par le mode général de distribution des vaisseaux sanguins, se rapproche le plus des Térébelles, est précisément un de ceux chez lesquels les branchies ne se contractent pas, et ne remplissent par conséquent aucun rôle actif dans le mécanisme de la circulation. On pourra juger de cette ressemblance par les détails suivans :

§ 7. Dans l'*Eunice sanguine* (1), une des espèces les plus grandes et les plus communes de nos côtes, on trouve, comme chez les Térébelles, un vaisseau dorsal (2), gros et court, qui repose sur la portion pharyngienne du tube digestif, sans y adhérer, et qui, par son extrémité postérieure, communique également avec un anneau vasculaire dont la portion stomacale de ce même tube est entourée à son origine. Cet anneau est moins gros que chez les Térébelles, et ne se continue inférieurement qu'avec des branches veineuses, peu considérables, mais en dessus il communique avec deux vaisseaux sanguins, qui, accolés l'un à l'autre, longent la face supérieure du canal digestif et correspondent évidemment au vaisseau unique que nous avons vu occuper la même place chez les Térébelles.

« d'une belle couleur rouge ; l'instant d'après, il s'affaisse sur lui-même, toutes ses branches se « ploient : il pâlit et devient tout-à-fait gris. Ces deux états alternent aussi l'un avec l'autre, tant « que l'animal est en bonne santé, et sont causés par le sang qui se porte dans les branchies, « pour y respirer, c'est-à-dire pour y subir l'action de l'élément ambiant et qui retourne en- « suite dans l'intérieur du corps. » (Art. *Arénicole* du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. II, p. 474.)

(1) *Nereis sanguinea* Mentagn. Trans. of the Linn. Soc. t. XI, p. 26; *Leodice opalina* Savigny, Système des Annelides, p. 51, *Eunice sanguinea* Audouin et Edwards, littoral de la France, t. II, p. 147.

(2) Planche 11, fig. 2 *l'*

Dans son trajet, vers la tête, le vaisseau dorsal unique qui fait suite à ces deux veines dorso-intestinales, et qui repose, comme nous l'avons déjà dit, sur le pharynx, reçoit plusieurs branches venant les unes des parois du tube digestif, situé au-dessous, les autres des muscles et des tégumens de la portion voisine du dos. Ces dernières branches communiquent avec un vaisseau cutané médio-dorsal, très grêle, qui règne dans toute la longueur du corps, et fournit dans chaque anneau plusieurs ramuscules sous-cutanés (1). Enfin, par son extrémité antérieure, le vaisseau dorsal envoie divers branches à la tête, et d'autres rameaux qui se portent en dehors comme chez les Térébelles, mais qui, au lieu de se rendre aux branchies, remontent en arrière et vont se distribuer au pharynx où leurs divisions s'anastomosent avec celle du vaisseau ventral.

Ce dernier tronc (2) suit le même trajet que chez les Térébelles, et donne également naissance, dans chaque anneau du corps, à une paire de branches latérales. Mais la conformation de ces branches est différente ainsi que leurs usages. Aussitôt après sa naissance, chacune d'elles se renfle beaucoup et se recourbe brusquement sur elle-même, de façon à ressembler, lorsqu'on l'examine superficiellement, à une vésicule ovalaire; disposition qui a probablement induit en erreur M. Delle Chiaje, quand il a annoncé l'existence d'ampoules ou poches arrondies, situées sur le trajet des branches latérales du vaisseau dorsal de l'Eunice gigantesque (3). Ces vaisseaux transversaux

(1) Pl. 11, fig. 2 *x*.

(2) Pl. 11, fig. 2 *g*.

(3) La description que M. Delle Chiaje a donné de l'appareil circulatoire des Eunices ne s'accorde pas mieux avec ce que j'ai observé sur la nature, que ce qu'il dit des vaisseaux des Térébelles, et le défaut de figures claires et bien significatives à l'appui de son texte, rend même la comparaison difficile entre ses observations et les miennes. Je me garderai bien de taxer cette description d'inexactitude; car il se pourrait qu'il existât des variations dans la conformation de l'appareil circulatoire d'une espèce à une autre espèce du même genre; mais cela me paraît peu probable. Pour faire mieux ressortir ce désaccord, je rapporterai ici textuellement le passage dans lequel le savant anatomiste de Naples expose les résultats de ses recherches à ce sujet. En faisant l'histoire de l'espèce de Diopatre, qu'il désigne sous le nom de *Nereis cuprea*, il dit: « Dell' anello vasculoso, che circonda il bulbo esofageo, escono della parte superiore e laterale « due arterie, altrettante della quale inferiormente situate abbiacciano il succennato bulbo mus-

se portent ensuite en dehors, fournissent une branche ascendante au tube digestif, gagnent la base des pieds, y donnent naissance à plusieurs petites branches anastomotiques dont la réunion constitue un lacis vasculaire, et a des ramuscules destinés aux muscles et aux tégumens voisins; enfin pénètrent dans les filamens branchiaux correspondans et s'y terminent. Le sang qui

« culoso. Attesochè in giù ha origine eziandio l'aorta, la quale, mentre *percorre tutta la media « e superiore* porzione del corpo, giungendo fino all' ano, ha sulle prime circolare ed equale diametro, offrendo pèr ogni articolazione a dritta e sinistra un canaletto fornito di una vesica « rotonda. Indi s'impicolerche, presentando in correspondenza di cadena articolazione non « solo un' ampliazione quasi fusiforme ma benanche a dritta et sinistra un canelino, cui termina una consimile vesica piccola e presso a poco reiforme. Dallo stesso anello vasculoso « esofagéo nasce per ogni lato inferiore del corpo, l'arteria polmonare o meglio branchiale, lo « quale in ciascheduna divisione articolata esternamente distribuisce due vasi abbastanza grandi, « che in unione della vena branchiale formano una triplice spira vasculosa, della quale è formata ogni branchia: le cui pinne derivano della secondaria e costante diramazione delle « menzionate arterie, d'onde nel principio del loro corso altri ramoscelli esilissimi derivano « pe'muscoli abdominali e pel canale degli alimenti; costituendo infinite anastomosi colle laterali « e sottilissime ramificazione dell' aorto. Le sopradetta arterie branchiali, nel lato interno o « sia nella faccia con cui sono in relazione colla vena cava o branchiale, offrono una corta e « regulare ramificazione di arteriucce a guisa di pettire. Ben inteso però ch' esse tanto nel collo « di suffatta Nereide, che nel termine della filiera de' pennacchi, si vanno a destribuire in ciascun pacchetto seteloso: ed in detta correspondenza si oscerva pure la restrizione del diametro « e la interrotta ampliazione dell' aorta, la piccolezza e deversa forma delle vescichette, che « adempiono all' officio di cuore. In modo ad un di presso analogo facevasi la distribuzione delle « arterie nell' *Eunice gigantea*, essendone soltanto le vesciche più grandi ed ovali-allungata, non « che l'arteria branchiale è unica e da un solo lato pinnato.

« Lungo la parte superiore e mediana del corpo é situata la vena cava, la quale dalla testa « fino all' ano caccia a' lati le vene per le branchie ed ha le arterie branchiali e la filiera de'gan« gli, che in sotto partono del cervello. Essa nelle pertinenze della testa si anastomizza colle vene « ventrali, il cui sangue è verde chiaao, ed in correspondenza di ogni articolazione à dritta « e sinistra esternamente caccia la vene branchiale, che pria di arrivare ad ogni pennac« cio, inferiormente manda una vena al corrispondente cirro; ed indi in unione della due « arterie branchiali, come sopra si è detto, descrive la spira, da cui fa uscire de' ramoscelli « venosi, rendendonsi ragione del colorito rosso e verde delle branchie. Per sopra il canali de'cibi « si osservano non solo mollissime ramificazioni venose piene di sangue rosso-fosco, ma benan« che due canali primari, da' quali esse prendono origine. » (*Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*, t. II, p. 396.)

Les observations de M. de Blainville, faites sur la *Néréide géante*, s'accordent, à plusieurs égards, bien mieux avec ce que j'ai vu dans la Néréide sanguine. « On peut considérer comme « appartenant au système veineux, dit cet auteur, un seul gros vaisseau, un peu flexueux, sans « renflemens ou dilatations, et qui occupe la ligne médio-ventrale au dessus du système nerveux. « Il est le résultat sans doute des rameaux qui lui viennent transversalement de chaque côté de « chaque anneau, dans toute la longueur du corps, si ce n'est en avant, où il reçoit trois grosses « branches, une médiane qui se place au-dessous de la masse buccale et qui est réellement la

a subi l'influence de l'oxigène, à travers la surface de ces appendices dermoïdes, est reçu dans d'autres canaux transversaux qui se dirigent vers le tube digestif en suivant les cloisons interannulaires, et débouchent dans le vaisseau situé de chaque côté de la ligne médiane sur la face dorsale de cet organe.

Les vaisseaux sanguins, considérés d'une manière absolue, se distribuent donc à-peu-près de la même manière chez les Eunices et les Térébelles, mais, si on les considère dans leurs fonctions et dans leurs rapports avec l'appareil respiratoire, on y voit, dans ces deux genres, des différences très grandes. Dans les Eunices, le cours du sang n'est pas déterminé par les contractions des branchies, ni même du vaisseau dorsal, dont l'action perd presque toute son importance; mais par les battemens de bulbes contractiles formés par la dilatation de la base de chacune des branches transversales du vaisseau ventral. Ces bulbes, au nombre de deux dans chacun des anneaux du corps, excepté les six ou sept premiers, envoient le sang aux branchies en même temps qu'à l'intestin, aux muscles, à la peau, etc., et, par conséquent, sous le rapport physiologique, ils représentent autant de cœurs. On en compte quelquefois plusieurs centaines, et cette multiplicité des organes moteurs du sang, indépendans les uns des autres, est probablement une des circonstances qui donnent aux tronçons du corps de ces annelides la faculté de vivre pendant fort long-temps après avoir été séparés du reste de l'animal.

Il est également à noter que la portion du cercle circulatoire qui, chez les Térébelles, contient du sang artériel renferme, chez les Eunices, du sang veineux, et *vice-versa*. Enfin, on a pu remarquer que le vaisseau intestinal supérieur des Térébelles est représenté chez les Eunices par deux vaisseaux longitudinaux,

« continuation du tronc, et deux latérales, une de chaque côté, beaucoup plus fortes et qui « ramènent le sang par des branches irrégulières de la masse buccale elle-même, de ses muscles « et de la peau des premiers anneaux : c'est ce que nous avons vu très bien dans la Néréide « géante. » (Art. *Vers* du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. LVII, p. 405.)

La description que M. Delle Chiaje donne des vaisseaux sanguins de sa *Nereis parthenopæa*, espèce appartenant au genre Lysidice, ne diffère pas notablement de ce qu'il avait déjà dit de la *N. cuprea* (*Memorie*, t. III, p. 165.)

situés de chaque côté de la ligne médiane du dos et accolés l'un à l'autre.

§ 8. Dans les *Hermelles*, la centralisation des grands canaux vasculaires est encore plus incomplète que chez les Eunices; car, chez cet annelide, il existe non-seulement deux vaisseaux intestinaux supérieurs comme chez ces derniers, et ces vaisseaux sont très écartés l'un de l'autre; mais encore on rencontre une disjonction analogue dans le vaisseau ventral, qui est impair et médian dans le quart antérieur du corps et dans sa moitié postérieure, mais se compose dans sa partie moyenne de deux troncs parallèles très écartés l'un de l'autre. (1)

Ces annelides portent de chaque côté de la bouche un paquet de barbillons filiformes que l'on s'accorde généralement à considérer comme étant les branchies (2), mais, en examinant avec soin un grand nombre d'individus à l'état vivant, je me suis assuré que ces appendices ne peuvent être le siège de la respiration, car la quantité de sang qu'ils reçoivent est extrêmement petite. Les véritables branchies des Hermelles sont des lanières dermoïdes fixées à la base des pieds, tout le long du dos, et désignées par les auteurs sous le nom de *cirrhes*. Pendant la vie de l'animal, ces organes sont tellement gorgés de sang que leur couleur est d'un rouge intense, et ils communiquent avec les vaisseaux longitudinaux de la face dorsale et de la face ventrale du tube digestif par des canaux transverses assez gros et flexueux, qui ont une disposition très analogue à ce que nous avons vu chez les Eunices, et remplissent les mêmes fonctions, mais ne présentent pas de renflement en forme de bulbe comme chez ces derniers; aussi, sont-ce les vaisseaux longitudinaux qui, par leurs contractions, impriment au sang son mouvement circulatoire.

Sous le rapport des organes de la respiration, les Hermelles ressemblent donc beaucoup plus aux Eunices qu'aux Térébelles,

(1) Pl. 11, fig. 3.

(2) Savigny, *Système des Annelides*, p. 82.—Lamarck, *Histoire des animaux sans vertèbres*, t. v, p. 350.—Blainville, *Dictionnaire des Sciences naturelles*, t. XLVI, p. 485.

et; si l'on persistait à classer les Annelides d'après la considération de leur appareil branchial seulement, il faudrait ranger les premières parmi les Dorsibranches plutôt que parmi les Céphalobranches; marche qui nous paraîtrait tout-à-fait en désaccord avec les affinités naturelles de ces êtres. L'erreur dans laquelle on est resté jusqu'ici relativement au siège de la respiration chez les Hermelles est une nouvelle preuve de la nécessité de l'étude des fonctions de l'économie sur le vivant, et des méprises auxquelles on s'expose lorsqu'on se contente de l'examen anatomique d'individus conservés dans nos musées à l'aide de l'alcool. Certes on ne pourra citer de naturaliste plus sévère dans ses investigations que ne le fut M. Savigny; à mesure que j'ai occasion de revoir sur la nature ce qu'il a décrit et si bien représenté dans ses planches, j'admire de plus en plus son exactitude et son habileté; cependant l'erreur que je viens de signaler n'est pas la seule qu'il ait commise dans la détermination des organes respiratoires des Annelides, et toujours ces méprises s'expliquent facilement par les altérations que les animaux soumis à son examen, loin des bords de la mer, ont dû éprouver par l'action même des agens employés pour en assurer la conservation.

§ 9. Les *Néréides* (1) présentent une modification de l'appareil circulatoire tout opposée à celle que nous ayons fait remarquer chez les Hermelles. La duplicité du système vasculaire n'est com-

(1) On doit à M. de Blainville les notions suivantes sur la circulation de ces animaux: « La « circulation des Néréides paraît être extrêmement simple. De toutes les parties du corps sans « doute, mais surtout des parties de l'enveloppe modifiées pour la respiration, naissent les vei- « nules qui se terminent simplement dans un gros vaisseau médian et inférieur, situé sous le « canal intestinal au-dessus du système nerveux. Cette veine se porte longitudinalement depuis « l'extrémité postérieure du corps jusqu'à quelque distance de la tête où elle reçoit les ramifica- « tions qui en proviennent, et elle remonte ensuite par plusieurs branches, qui, des côtés du « corps, vont aboutir à un seul tronc artériel flexueux, faisant l'office de cœur et d'aorte, et « placé dans toute la longueur de la ligne dorsale, creusé même dans les parois de l'intestin. Ce « vaisseau fournit à droite et à gauche, à mesure qu'il se porte de la tête à la queue des branches « pour chaque anneau et pour chaque appendice. Ce que je viens de dire du système circula- « toire des Néréides est tiré de ce que j'ai vu dans la Néréide pélagique, mais ce n'est que par « analogie que je place la veine en dessous et l'artère en dessus; car les parois de celle-là sont « evidemment plus épaisses que les parois de celle-ci. » (Art. *Néréide* du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. XXXIV, p. 421.)

plète dans aucune partie du corps, mais la centralisation en est portée moins loin que chez les Térébelles, car non-seulement le vaisseau dorsal est partout unique, il présente aussi la même conformation et les mêmes propriétés sur toute la longueur du corps.

Ce tronc vasculaire (1) occupe la ligne médiane du dos et adhère à la couche musculaire sous-cutanée, plus intimement qu'au tube digestif situé au-dessous. Il est de grosseur médiocre et se contracte irrégulièrement, d'arrière en avant de manière à pousser le sang par ondées de la partie postérieure du corps vers la tête, mais il ne présente nulle part de renflement bien sensible. Dans chacun des segmens du corps qui suivent le neuvième anneau, ce vaisseau dorsal communique avec une paire de canaux vasculaires transverses, qui se ramifient dans la base des pieds correspondans, et avec deux branches impaires qui descendent verticalement sur la ligne médiane de l'intestin, et contribuent à former le réseau sanguin dont les parois de ce tube sont couvertes. Parvenu près de la tête, il donne naissance à deux paires de vaisseaux transverses qui, après un trajet flexueux, vont déboucher directement dans le tronc ventral; puis on en voit partir deux autres branches latérales qui se rendent dans un plexus vasculaire extrêmement serré, appartenant à deux grandes poches membraneuses (2) placées sur les côtés du pharynx. Le vaisseau dorsal pénètre ensuite dans la tête, et s'y divise en plusieurs branches, dont les unes vont aux antennes ou aux parties voisines et les autres s'anastomosent avec deux vaisseaux longitudinaux accolés aux côtés du pharynx. Ces derniers vaisseaux se dirigent en arrière et se terminent bientôt dans une paire d'organes membraneux semblables à ceux dont nous venons de parler, et y forment un réseau anastomotique tellement riche qu'au premier abord je les ai pris pour des poches transparentes imparfaitement remplies de sang. Ces deux derniers sacs membraneux (3) sont unis entre eux par une petite

(1) Pl. 12, fig. 1 *l*.
(2) Pl. 12, fig. 1 *o*.
(3) Pl. 12, fig. 1 *p*.

bande transversale également pourvue d'une multitude de capillaires, et par leur extrémité postérieure, ils donnent naissance ainsi que les poches vasculaires de la première paire, à des vaisseaux récurrens, qui, après un court trajet, vont déboucher dans le vaisseau ventral.

La disposition de ce dernier vaisseau est essentiellement la même que chez la Térébelle nébuleuse. Au niveau de chaque anneau du corps, il donne naissance à droite et à gauche à une branche transversale qui se recourbe sur elle-même et se divise bientôt en deux rameaux dont l'un gagne le tube digestif et y forme avec les divisions des branches du vaisseau dorsal un lacis vasculaire très serré, et dont l'autre pénètre dans le pied correspondant, après avoir donné naissance à plusieurs ramuscules anastomotiques réunis en touffe sur les parois latérales de la cavité abdominale. Cette branche inférieure des vaisseaux ventraux transverses remplit les fonctions d'une artère pulmonaire mais n'envoie presque pas de sang aux mamelons terminaux des rames sétifères, désignées par M. Savigny sous le nom de branchies et se distribue presque entièrement à la portion de la peau qui entoure la base du pied (1) et qui présente un réseau capillaire superficiel, dans lequel la respiration doit certainement avoir son siège principal. C'est aussi de ce réseau vasculaire que naissent les vaisseaux que nous avons déjà vus se rendre des pieds au tronc médian du dos.

§ 10. Dans les Nephtys, la disposition générale de l'appareil circulatoire est essentiellement la même que chez les Néréides, si ce n'est qu'à la base du pharynx le vaisseau dorsal présente un petit bulbe et devient ensuite très grêle (2); qu'il n'existe rien d'analogue aux poches vasculaires situées, chez ces dernières, de chaque côté du pharynx, et qu'on distingue de chaque côté du cordon ganglionaire un petit vaisseau longitudinal (3) qui, dans les Annelides dont nous avons déjà parlé, paraît exister

(1) Pl. 12, fig. 1 *u*.
(2) Pl. 12, fig. 3 *b'*.
(3) Pl. 12, fig. 3.

aussi, mais réduit à des dimensions qui le rendent tout-à-fait insignifiant. Les dessins que nous donnons du système circulatoire des Nephtys nous permettront de ne pas en donner ici une description plus détaillée ; nous ajouterons seulement que les appendices, auxquels M. Savigny a réservé le nom de branchies, ne sont pas les seules parties des pieds qui, à raison de leur structure, doivent servir à mettre le sang veineux en contact avec l'oxigène dissous dans l'eau ambiante. Le grand lobe membraneux qui garnit le bord de la rame ventrale de chacun des pieds est également vasculaire et propre à des fonctions de cette nature.

§ 11. Chez les SABELLES, le système circulatoire présente dans toute sa longueur encore plus d'uniformité que chez les Nephtys et les Néréides. On y trouve un vaisseau dorsal très grêle, accolé au tube digestif, et recevant au niveau de chaque cloison interannulaire une paire de branches transversales qui viennent des parties latérales du corps (1). Au-dessous du tube digestif est un autre vaisseau médian qui est légèrement renflé d'anneau en anneau, et qui fournit à droite et à gauche des branches transversales recourbées en manière d'anse près de leur origine. La face interne des tégumens est garnie d'une multitude de filamens vasculaires qui paraissent être des organes de sécrétion, et autour de la base des pieds on remarque un petit réseau capillaire superficiel qui concourt probablement au phénomène de la respiration; mais les panaches dont l'extrémité céphalique est ornée reçoivent aussi une quantité considérable de sang, et c'est par conséquent avec raison qu'on les regarde généralement comme étant les branchies.

§ 12. Les modifications nombreuses que nous avons déjà signalées dans le système vasculaire des Annélides ne sont pas les seules que nous y ayons rencontrées. Ainsi l'Arénicole, qui ressemble aux Térébelles par le rôle que jouent les branchies dans le mécanisme de la circulation, s'en éloigne encore plus que toutes

(1) Pl. 11, fig 2.

les espèces précédentes, sous le rapport anatomique. Les principaux traits de l'organisation de l'appareil circulatoire de cet animal ont été depuis long-temps indiqués par Cuvier; et à une époque plus récente, Éverard Home s'est occupé du même sujet, quoique avec moins de bonheur que son illustre prédécesseur; mais les observations de ces deux anatomistes m'ont semblé laisser encore quelque chose à desirer, et ne s'accordent pas assez exactement avec ce que j'ai vu pour que je puisse me dispenser d'entrer ici dans quelques détails.

Vers le quart antérieur du corps de l'Arénicole, on voit de chaque côté de la portion œsophagienne du tube digestif, un ventricule contractile, de forme ovoïde, qui est rempli de sang, et qui fait les fonctions d'un cœur (1). Inférieurement, chacun de ces ventricules donne naissance à un gros tronc vasculaire qui se dirige obliquement en bas et en arrière et gagne la ligne médio-ventrale, où, après s'être réuni à son congénère, il débouche dans un vaisseau ventral analogue à celui que nous avons vu chez tous les Annelides dont nous avons déjà parlé (2). Ce vaisseau médian est situé au-dessus du cordon nerveux et s'étend d'un bout du corps à l'autre. Au niveau de chaque anneau, il fournit à droite et à gauche une grosse branche qui se rend au tubercule pédiforme correspondant, et qui, à commencer du septième segment, pénètre dans la branchie située au-dessus. Ce sont les battemens des deux ventricules mentionnés ci-dessus qui poussent le sang dans le vaisseau ventral, et l'y font cheminer d'avant en arrière jusque dans les branchies, mais là ce liquide reçoit une nouvelle impulsion qui lui est donnée par les contractions de l'organe respiratoire, et, après avoir subi l'influence de l'air, il est ainsi lancé dans les canaux efférens des branchies. Presque aussitôt après leur entrée dans le corps, ces derniers vaisseaux donnent naissance à une branche cutanée qui se porte en arrière et se divise en deux rameaux dont les ramuscules se distri-

(1) Planche 13, fig. 1 et 1ᵃ *n*.

(2) C'est évidemment ce vaisseau ventral, dont Cuvier a parlé comme régnant tout le long du dos, entre les branchies. (Art. *Arénicole* du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. III, p. 1.)

buent dans chacune des cinq subdivisions de l'anneau correspondant, et s'anastomosent fréquemment entre eux; vers la partie antérieure du corps, les anastomoses des branches supérieures de ces artères se font même d'une manière si directe, qu'il en résulte de chaque côté un vaisseau latéral continu. Les canaux afférens des branchies poursuivent ensuite leur trajet vers la ligne médiane, et, comme l'avait déjà constaté Cuvier, varient dans leur mode de terminaison; ceux des sept dernières paires de branchies débouchent dans le vaisseau dorsal; les autres, au lieu de remonter vers le dos, côtoient les vaisseaux afférens et vont se terminer dans un tronc vasculaire longitudinal accolé à la face inférieure du tube digestif.

Le vaisseau dorsal (1), de même que celui des Néréides, règne d'une extrémité du corps à l'autre, et est simple dans toute sa longueur. Dans sa portion moyenne, il naît de nombreuses branches transversales qui entourent le tube digestif, s'unissent fréquemment entre elles par des rameaux longitudinaux, et s'anastomosent aussi avec le vaisseau intestinal intérieur. Le lacis vasculaire formé par la réunion de toutes ces branches est extrêmement développé, et donne naissance antérieurement à deux veines latérales qui marchent dans un sillon creusé de chaque côté de l'estomac, et se réunissent au vaisseau dorsal immédiatement en arrière des ventricules. Le sang contenu dans le vaisseau intestinal inférieur arrive en grande partie dans ces veines latérales, dont l'extrémité antérieure est très dilatée; le reste est versé directement dans une espèce de sinus formé par leur jonction avec le vaisseau dorsal. Ce sinus communique de chaque côté avec les ventricules et se continue antérieurement sous la forme d'un vaisseau médian assez grêle, qui, après avoir donné naissance à deux vaisseaux pharyngiens latéraux et à quatre paires de branches cutanées, abandonne le tube digestif pour s'accoler aux tégumens du dos, et se termine en formant autour de la bouche et de la base de la trompe deux anneaux vasculaires d'où naît inférieurement l'extrémité anté-

(1) *o* fig. 1 et 1*a*, pl. 13.

rieure du vaisseau ventral. Enfin, outre ces vaisseaux nombreux, on trouve aussi de chaque côté du cordon nerveux une petite veine (1) dont les branches s'anastomosent avec celles des artères cutanées latérales et avec des ramuscules extrêmement déliés du vaisseau ventral.

Le sang qui a respiré dans les branchies est, comme on le voit, poussé par les contractions de ces organes, et envoyé en partie dans le réseau vasculaire cutané, en partie dans le vaisseau dorsal et en partie dans le vaisseau sous-intestinal; une grande portion du liquide reçu par ces deux derniers vaisseaux circule dans les innombrables rameaux qui, par leurs anastomoses fréquentes, couvrent le tube digestif d'un lacis serré; puis le sang qui a servi de la sorte à la nutrition de ce tube, et qui a fourni les matériaux des sécrétions dont il est le siège, se mêle plus ou moins intimement avec une portion de celui reçu directement par le vaisseau ventral, et ce mélange se distribue en partie à l'extrémité antérieure du corps, tandis que le reste passe dans les deux cœurs pulmonaires d'où il est lancé dans le vaisseau ventral. Ce dernier canal reçoit aussi le sang qui revient de l'extrémité antérieure du corps et du reseau cutané. Enfin le liquide nourricier, ainsi rassemblé de toutes parts, retourne aux branchies d'où nous l'avions vu partir.

Ce mode de circulation a beaucoup d'analogie avec celui observé par M. Dugès dans les Lombrics. Chez ces Annelides, le sang marche d'arrière en avant dans un vaisseau dorsal, et descend en grande partie vers le système vasculaire ventral, à travers des conduits moniliformes qui occupent la même position et remplissent des fonctions analogues aux deux ventricules de l'Arénicole, seulement leur nombre est plus considérable et leur faculté contractile moins circonscrite. Un vaisseau médio-ventral conduit le sang en arrière, et communique avec des branches verticales par l'intermédiaire desquelles ce liquide remonte dans le vaisseau dorsal. (2)

(1) Pl. 13, fig. 1*a*, *c*.

(2) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, t. xv, p. 302. Une faute d'impression à la ligne 15 pourrait jeter quelque confusion dans la description que l'auteur donne du cours du sang chez

Les observations que nous avons présentées ci-dessus relativement à l'Arénicole, pourront servir aussi à jeter quelque lumière sur les rapports d'analogie qui existent entre les diverses parties de l'appareil circulatoire des Sangsues et des Annelides supérieurs. En effet, il existe, comme on le sait, chez les Hirudinés, deux vaisseaux longitudinaux et latéraux, aussi bien qu'un vaisseau médio-dorsal et un vaisseau médio-ventral (1); il ne peut y avoir aucune incertitude concernant les analogies de ces deux vaisseaux médians chez les Annelides supérieurs, mais il n'en aurait pas été de même pour les vaisseaux latéraux si l'Arénicole ne nous en eût présenté des vestiges bien évidens, dans le canal vasculaire latéral qui règne dans la partie antérieure du corps à la base des pieds, et qui est formé par les anastomoses de l'une des branches des artères cutanées, vaisseau qui est parfaitement continu dans le quart antérieur du corps, mais qui cesse de l'être postérieurement, où il est représenté seulement par une série de vaisseaux distincts qui se suivent sur la même ligne sans communiquer librement les uns avec autres.

Un fait digne de remarque et qui se voit chez les Arénicoles, mieux peut-être que chez aucun autre Annelide, est la fréquence des communications que les gros vaisseaux de tous ces animaux ont entre eux, et la continuité du système capillaire. Chez les animaux supérieurs, le sang qui arrive dans une partie du corps revient aussitôt sur ses pas, et chaque organe a ses artères et ses veines bien distinctes; tandis que chez les Annélides, on ne trouve pas d'ordinaire dans un même organe, si ce n'est dans les branchies, deux sortes de canaux circulatoires parallèles traversés par des courans en sens contraire; le sang qui arrive dans un point quelconque du corps continue sa route vers le point opposé, et du moment où un vaisseau se ramifie dans un organe, on ne peut plus distinguer dans ses branches ni artères ni veines, car dans toutes le liquide nourricier suit la même di-

cet Annelide, si les expériences qu'il rapporte un peu plus bas ne levaient toutes les difficultés. En effet; il faut évidemment lire « d'avant en arrière », au lieu « d'arrière en « avant», dans la phrase où il est question de la direction du sang dans les vaisseaux ventral et sous-nerveux.

(1) Moquin Tandon, *Monographie*. — Duges, op. cit. p. 309, etc.

rection, et doit nécessairement agir de la même manière sur les tissus voisins. Il en résulte un phénomène diamétralement opposé à ce qui a lieu chez les oiseaux, où l'air pénétrant partout, le sang commence à redevenir artériel, au moment et dans le lieu même où il s'était changé en sang veineux; car chez les Annelides, le sang devenu veineux dans un point déterminé de l'économie, ne revient pas immédiatement vers l'organe respiratoire, mais continue à circuler dans le système capillaire et se mêle au liquide nourricier destiné aux parties voisines, de telle sorte que les tissus ne sont, pour la plupart, en contact qu'avec un mélange de sang artériel et veineux, c'est-à-dire un sang imparfaitement revivifié par l'influence de la respiration.

Si nous cherchons maintenant à résumer les traits de ressemblance et de dissemblance que nous a offerts l'appareil circulatoire dans les divers Annelides dont l'étude vient de nous occuper, nous verrons d'abord qu'il existe chez tous ces animaux deux systèmes de canaux sanguins, l'un dorsal et l'autre ventral, et que les principales modifications anatomiques de l'un et de l'autre de ces systèmes dépendent de ce qu'ils sont formés chez les uns de deux moitiés latérales distinctes, dont la réunion sur la ligne médiane, devient chez d'autres espèces, de plus en plus intime, tandis qu'ailleurs cette dualité des vaisseaux longitudinaux disparaît complètement, de façon que les deux canaux symétriques des premiers ne sont plus représentés que par un seul vaisseau impair et médian.

Ainsi chez les Hermelles (1), le système vasculaire dorsal se compose essentiellement de deux vaisseaux longitudinaux occupant les parties latérales du corps et réunis en un tronc médian à leur extrémité seulement. Chez les Eunices (2), ces deux vaisseaux sont intimement accolés l'un à l'autre dans toutes leur longueur et sont représentés antérieurement par un gros tronc impair. Enfin chez les Néréides (3), les Nephtys (4), les Aréni-

(1) Pl. 11, fig. 3.
(2) Pl. 12, fig. 2.
(3) Pl. 12, fig. 1.
(4) Pl. 12, fig. 3 et 3a.

coles(1)et les Sabelles(2), cette division bilatérale ne se voit nulle part, et un vaisseau dorsal unique et médian règne dans toute la longueur du corps. Cette tendance à la centralisation se décèle aussi dans les modifications que nous avons signalées dans la disposition des branches intestinales de ce même vaisseau dorsal; car nous avons vu que chez les Arénicoles, les Sabelles, etc., ces branches sont partout paires et symétriques, tandis que chez les Térébelles(3)elles sont impaires et médianes dans la portion antérieure du corps, et que chez les Néréides(4) elles offrent partout cette dernière disposition. Enfin le système vasculaire ventral nous a offert des modifications analogues, car chez les Hermelles nous l'ayons trouvé double et symétrique dans la partie moyenne du corps, tandis que chez tous les autres Annelides dont il a été question dans le cours de ce mémoire, il est partout impair et médian.

D'autres différences dans la conformation de l'appareil circulatoire de ces Annelides dépendent d'une sorte de centralisation d'un autre genre. La tendance générale de cet appareil est d'affecter dans chaque anneau du corps une disposition semblable à celle qu'il présente dans les segmens voisins, et d'offrir partout la répétition des mêmes parties; mais, chez quelques Annelides nous avons vu que certains vaisseaux ne présentent plus cette uniformité de structure, et acquièrent dans des parties déterminées un mode d'organisation particulier, d'où résulte la localisation de certaines fonctions, qui ailleurs sont réparties d'une manière plus générale dans toute la longueur du corps.

Nous avons vu que le cours du sang a lieu d'arrière en avant dans le système vasculaire dorsal, et dans un sens contraire dans le vaisseau ventral. Ce mouvement est dû, comme chez les animaux supérieurs, à la contractilité de certaines parties du cercle circulatoire; mais le siège de cet agent d'impulsion varie beaucoup. Ainsi, dans les Néréides, le vaisseau dorsal est contractile

(1) Pl. 13, fig. 1 et 1ª.
(2) Pl. 11, fig. 2.
(3) Pl. 10 et 11, fig. 1.
(4) Pl. 12, fig. 1.

dans toute la longueur du corps et constitue le principal organe moteur du sang; dans les Eunices, cette fonction est au contraire dévolue aux bulbes des branches transversales du vaisseau ventral; dans les Térébelles, ce mécanisme se complique davantage et il existe deux agens d'impulsion bien distincts: l'un appartenant au système vasculaire dorsal et destiné à pousser le sang dans les branchies, l'autre intermédiaire entre ce système et le système vasculaire ventral, et servant à lancer le sang dans cette dernière portion du cercle circulatoire; le premier de ces agens est le vaisseau dorsal situé dans le quart antérieur du corps, le second est l'appareil branchial lui-même. Enfin chez les Arénicoles, ce sont encore les organes respiratoires qui agissent à la manière d'un cœur sur le sang contenu dans le système vasculaire dorsal, mais le cours de ce liquide dans le système ventral est déterminé par les battemens de deux réservoirs contractiles qui méritent à tous égards le nom de cœurs et qui sont les analogues des vaisseaux moniliformes des Lombrics.

On voit donc que dans l'appareil circulatoire des Annelides, la division du travail physiologique est portée à des degrés très divers, et il est probable que lorsqu'on aura multiplié encore davantage les observations sur ce sujet, on découvrira des degrés intermédiaires entre les différens modes de structure que nous avons signalés, ainsi que des exemples d'une diversité d'organisation plus grande et d'une localisation plus complète des fonctions dont ces organes sont le siège.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 10.

Fig. 1. La Térébelle nébuleuse (*Terebella nebulosa* Montagu), grossie et ouverte par la face dorsale du corps :—*a*. Ses tentacules locomoteurs;—*b*. ses branchies;—*c*. le pharynx;—*d*. l'intestin dont la partie postérieure est coupée; — *f*. vaisseau dorsal remplissant les fonctions d'un cœur pulmonaire; — *g*. vaisseaux longitudinaux de la face supérieure de l'intestin; — *h*. anneau vasculaire entourant l'œsophage; — *i*. vaisseau ventral; — *j*. vaisseau intestinal inférieur; — *k*. muscles longitudinaux sur lesquels repose le vaisseau ventral, dépouillés des petites appendices sécréteurs, dont la face inférieure de la cavité ventrale est couverte; — *l*. muscles de la face dorsale du corps dépouillés de même; — *m*. appendices dermoïdes servant

probablement à sécréter le tube de l'animal; — *n.* organes sécréteurs (générateurs); — *o.* tube servant de demeure à l'animal.

PLANCHE 11.

Fig. 1. La Térébelle coquillière (*Terebella conchilega*), ouverte par le dos: — *a* anneau labial; — *b. b.* tentacules; — *d.* peau du dos; — *e* pharynx; — *f.* intestin; — *g.* muscles longitudinaux de la face inférieure du corps; — *h.* organe glandulaire; — *i* organes de la génération; — *j.* pattes; — *k.* branchies; — *l.* vaisseau tenant lieu de cœur pulmonaire; — *n.* anneau veineux ou sinus veineux entourant l'œsophage; — *m.* vaisseau dorso-intestinal; — *n.* vaisseau ventro-intestinal; — *o.* vaisseau ventral; — *p.* rameau vasculaire latéral.

Fig. 2. Sabelle, grossie deux fois: — *a. a.* tentacules branchiaux; — *b. b.* tentacules non branchiaux; — *c.* anneau labial; — *d.* peau du dos; — *e.* intestin; — *f.* organe glandulaire; — *g.* organes générateurs? — *h.* vaisseau dorsal; — *i.* Ses branches transversales; — *k.* vaisseau ventral; — *l.* Ses branches latérales.

Fig. 3. Hermelle alvéolaire, grossie deux fois et ouverte par la face ventrale: — *a.* disque operculaire; — *b.* tentacules; — *c.* anneau labial; — *d.* peau du ventre; — *e.* estomac; — *f.* intestin; — *g.* pattes; — *h.* vaisseau ventral antérieur; — *i.* les deux vaisseaux ventraux de la portion moyenne du corps; — *l* portion postérieure du vaisseau ventral, redevenu unique, — *l'* portion abdominale du même, vue à travers les tégumens; — *m.* branches transversales.

PLANCHE 12.

Fig. 1. Néréide de Harasse, grossie deux fois et ouverte par le dos (environ le quart antérieur du corps seulement). — *a.* tête; — *b.* antennes mitoyennes; — *c.* antennes externes; — *d.* cirrhes tentaculaires; — *e.* premier anneau du tronc; — f, f^{19} pieds des 19 premières paires; — *g.* pharynx; — *g'.* muscles protracteurs du pharynx; — *h.* œsophage; — *i.* intestin; — *j.* glandes salivaires; — *k'.* muscles rétracteurs du pharynx; — *l.* le vaisseau dorsal; — *m* et *n.* vaisseaux récurrens allant se distribuer sur les sacs vasculaires (*o* et *p*); — *q.* vaisseau ventral; — *r.* vaisseaux intestinaux medians; — *s.* branches latérales du vaisseau dorsal; — *t.* branches latérales du vaisseau ventral; — *u.* réseau branchial.

Fig. 2. Eunice sanguine. *Eunice sanguinea*, grossie du double, ouverte par le dos; la partie postérieure du corps n'a pas été figurée; — *a.* antenne médiane; — *b.* antennes mitoyennes; — *c.* antennes externes; — *e.* premier anneau du corps; — *f.* pattes; — *g.* pharynx; — *g'* muscles mandibulaires; — *i.* intestin; — *l'* vaisseau remplissant les fonctions d'un cœur aortique; — *l.* vaisseaux intestinaux supérieurs; — *o.* leurs branches latérales (ou veines branchiales); — *q.* vaisseau ventral; — *t.* ses branches latérales; — *t'.* bulbes contractiles de ces branches remplissant les fonctions de cœurs pulmonaires; — *u.* branchies; — *x.* vaisseaux sous-cutanés du dos.

Fig. 3. Nephtys de Homberg, grossi deux fois et ouvert en dessus la portion antérieure du corps.

Les lettres indiquent les mêmes parties que dans les deux figures précédentes.

Fig. 3^a. Le même ayant le tube digestif détaché et retourné pour montrer le vaisseau intestinal inférieur (*n*) et les deux vaisseaux ventraux (*t*).

PLANCHE 13.

Fig. 1. L'Arénicole des pêcheurs (*Arenicola piscatorum*), ouverte en dessus.

Fig. 1ª. La même, vue de profil : — *a.* trompe; — *b.* pharynx; — *c.* muscles rétracteurs; — *d.* seconde portion du pharynx (ou premier estomac); — *e.* appendices cœcaux; — *f.* estomac; — *g.* intestin; — *h.* cloisons membraneuses qui entourent la portion abdominale du tube digestif; — i^1, i^{15}. treize paires de branchies; — *j.* organes de la génération; — *k.* tubercules sétifères et leurs muscles; — *l.* appendices sécréteurs de la matière jaune, excrétée par la peau; — *m.* appendices analogues situés autour de la portion thoracique de l'intestin; — *n.* le cœur; — *o.* vaisseau dorsal; — *o'* portion abdominale de ce vaisseau; — *p.* vaisseaux intestinaux latéraux; — *q.* lacis vasculaire sous-cutané; — *r.* artères et veines branchiales; — *s.* veines branchiales se rendant au vaisseau dorsal; — *t.* vaisseau ventral; — *t'.* vaisseaux cutanés ventraux; — *u.* branches latérales des vaisseaux afférens des branchies; — *u'.* les mêmes moins développées; — *x.* vaisseau pharyngien latéral; — *y* et *z.* anneaux vasculaires labiaux.

Aperçu descriptif *de l'organe auditif du Marsouin* (Delphinus phocæna L.),

Par M. G. Breschet,

Professeur à la faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie des Sciences de l'Institut de France. (1)

Si rien autre chose ne prouvait que le Marsouin appartient à l'ordre des Mammifères, la seule conformation de son oreille interne le démontrerait suffisamment. Sans appareil extérieur, ainsi que tous les Cétacés et plusieurs autres Mammifères, tels

(1) Lorsque nous faisions des recherches sur la structure de l'organe de l'audition des Mammifères, nous avons eu occasion de disséquer plusieurs *Dauphins*, et, particulièrement, le *Delphinus phocæna*. C'est une note, prise dans ces circonstances, que nous avons insérée à la fin de notre mémoire sur l'organe de l'audition chez les mammifères (Voy. *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe dans l'homme et les animaux vertébrés*, 2e édition, Paris, in-4°, 1836). Nous ne prétendons pas donner ici l'histoire de cet appareil auditif dans tous les cétacés, mais un simple aperçu de l'organe auditif chez le Marsouin. C'est cette même note que nous reproduisons ici, parce que nous pouvons y joindre les figures, qui, lors de la publication de notre mémoire avaient été égarées, et l'on sait que les figures, en anatomie, ajoutent beaucoup à l'intérêt et à la clarté des descriptions. Plus tard, nous pourrons donner une description plus circonstanciée de l'organe auditif des cétacés; mais déjà la science a de grandes obligations aux travaux de G. Cuvier, Camper, J. Hunter, Ev. Home, Mayer, Rudolphi, Monro, Tiedemann, Carus, de Blainville, Buchanan, Fr. Cuvier, Rapp, etc., etc

que l'Ornithorhynque et l'Échidné, le Marsouin n'a qu'un conduit auditif externe, très étroit et allongé, qui vient aboutir à l'os tympanal, lequel est l'analogue du rocher. L'os tympanal contient toute l'oreille interne, et lui seul concourt à la formation du tympan, situé à la partie antérieure et latérale de la tête, entre la base de l'apophyse zygomatique et la région basilaire de l'occipital, entre l'apophyse mastoïde et l'orifice par lequel le nerf de la cinquième paire sort du crâne. L'os tympanal a une direction oblique d'arrière en avant et de dehors en dedans; sa plus grande étendue, qui est de devant en arrière, a un pouce et demi, dans les deux autres diamètres, il a dix lignes à un pouce. L'os tympanal se distingue de tous les autres os du crâne par sa dureté pierreuse, par sa couleur et par la manière lâche dont il est uni au crâne. En effet, les autres pièces du crâne sont, pour ainsi dire, confondues les unes avec les autres pour former un tout continu, tandis que le tympanal n'y adhère qu'au moyen des ligamens qui lui permettent une certaine mobilité; ce n'est que vers la base de l'apophyse zygomatique qu'il est en contact immédiatement avec la base osseuse que forme le crâne.

Extérieurement, l'os tympanal est en partie caché par l'extrémité postérieure de l'os maxillaire inférieur; intérieurement, il correspond à un vaste sinus veineux dont il sera question plus bas. La substance de cet os est dure, cassante, d'une couleur jaunâtre, lisse; la matière calcaire y prédomine sur la substance gélatineuse; elle fait fortement effervescence avec les acides.

Pour procéder d'une manière méthodique dans la description de l'oreille du Marsouin, nous parlerons successivement :

Du conduit auditif externe;

De la conformation générale de l'os tympanal;

De l'oreille moyenne, du tympan et des osselets;

Et enfin de l'oreille interne et du nerf auditif.

1° *Conduit auditif externe.* — C'est sans doute dans les Cétacés qu'on rencontre le conduit auditif externe le plus étroit; on parvient tout justement à y introduire la tête d'une petite épingle; mais ce conduit, tout étroit qu'il est, n'a pas moins de deux pouces de longueur depuis la peau jusqu'à la membrane

du tympan : il traverse une espèce de lard ou de tissu gras, semi-huileux, qui enveloppe tout le Marsouin. Ce méat auditif ne va pas en ligne droite, mais il est contourné en spirale dans la plus grande partie de son étendue, et surtout vers le milieu. Il s'ouvre au-dehors par un petit orifice arrondi qui offre à peine une demi-ligne de diamètre, et qui se trouve à deux pouces à-peu-près derrière l'oreille. Cet orifice est si peu apparent, qu'il faut précisément savoir où le chercher pour le trouver : il est à-peu-près sur la même ligne que la bouche et l'œil. L'extrémité interne du méat auditif éprouve une légère dilatation ; c'est cette extrémité dilatée qui s'attache aux contours de l'enfoncement dans lequel se trouve la membrane du tympan. Le conduit auditif externe est formé de deux membranes, l'une interne fibreuse, l'autre externe, de nature muqueuse et d'un aspect noirâtre. Parvenue auprès de la membrane du tympan, la membrane muqueuse du méat auditif passe au-devant de la membrane tympanique, la recouvre et en constitue conséquemment le feuillet externe.

Un conduit auditif externe aussi étroit, dépourvu de conque, comme l'est celui-ci, et aussi mal disposé en général, ne doit guère servir à l'audition ; c'est à cela que se rattachent plusieurs considérations. Ce que l'on nomme généralement oreille externe ne paraît convenir qu'à l'audition aérienne, et nullement à l'audition aquatique ; aussi s'est-on vainement efforcé de trouver une oreille externe dans les poissons. Le Marsouin, vivant dans l'eau, comme ces derniers, a dû avoir l'organe auditif modifié selon le milieu dans lequel il vit ; mais comme il est en même temps Mammifère, il a fallu que son oreille conservât le cachet de la classe animale à laquelle il appartient. Ainsi, d'un côté, l'oreille externe du Marsouin est presque réduite à rien, et c'est en quoi il se rapproche des poissons ; de l'autre côté, il présente une cavité tympanique parfaitement organisée, et en cela il ressemble à tous les Mammifères.

Il est plus que probable que les ondes sonores qui arrivent à l'organe auditif du Marsouin y arrivent très peu par le méat externe, et cette assertion deviendra évidente quand nous parlerons de la membrane du tympan, qui, tendue et résistante,

n'est pas disposée pour vibrer; la plupart des ondes sonores paraissent arriver au contraire par le pharynx (comme dans les poissons). C'est par là que le chemin est plus court, et que le tympan est ouvert. Mais parlons maintenant de cette disposition du tympan.

2° *Os tympanal.* — Comme nous avons déjà donné quelques détails sur cet os, nous n'y reviendrons pas; cependant nous nous arrêterons à sa conformation générale, et nous tâcherons de faire entrevoir sous quel point de vue l'os tympanal doit être considéré.

Quand on examine cet os pour la première fois, on est pour ainsi dire dérouté par sa configuration singulière; mais dès qu'on commence à saisir la signification de chaque partie, on reconnaît que la nature est toujours restée fidèle à son plan ou à son type, et que la seule exagération d'une certaine partie nous en a d'abord imposé. La partie ainsi exagérée est ce que l'on nomme la *bulle* dans les autres Mammifères. L'os tympanal du Marsouin est essentiellement composé de cette bulle et du labyrinthe osseux ou *rocher* proprement dit. C'est dans l'interstice de ces deux parties que se trouve la cavité du tympan. La bulle et le rocher sont soudés ensemble supérieurement. Le rocher constitue la partie inférieure de l'os tympanal; la bulle forme toute la partie inférieure et externe du même os : cette dernière occupe une bien plus grande étendue que le premier. Ces deux portions continues l'une avec l'autre, en haut et en dehors, comme il a déjà été dit, ne se touchent plus dans le reste de leur étendue. La bulle, après avoir formé toute la surface externe de l'os tympanal, se replie en dedans pour former la surface inférieure et une grande partie de la surface interne; le rocher, après avoir contribué à former presque toute la surface supérieure, forme une portion de la face interne de l'os tympanal; entre cette portion du rocher et la partie de la bulle qui contribue à la formation de la face interne, se remarque un interstice dont la direction a lieu d'arrière en avant et un peu de haut en bas : c'est cet interstice qui mène à la cavité du tympan. Dans les autres Mammifères, cet interstice n'existe point, et la bulle est immédiatement appliquée, et en cet endroit,

contre le rocher : c'est encore une des circonstances qui font qu'on se reconnaît si difficilement dans l'oreille du Marsouin. Une autre cause d'erreur, c'est l'excessive épaisseur qu'offre la bulle à sa partie inférieure et interne; car partout ailleurs où l'on voit des bulles elles sont minces et même transparentes. Qu'on enlève maintenant tout ce qui appartient à la bulle, et l'on verra tout le rocher, le promontoire, les osselets, etc., toutes choses fondamentales, à leur place, bien coordonnées, disposées comme dans les autres Mammifères, et dès-lors l'erreur ou l'illusion aura disparu.

Au résumé, l'os tympanal du Marsouin se distingue en ce qu'il offre une bulle épaisse, compacte, dépassant de beaucoup l'étendue du rocher, *et ne fermant point la cavité du tympan, qu'il laisse déhiscente antérieurement.*

3° *Cavité du tympan.* — Faut-il dire que le Marsouin a une cavité du tympan, ou bien faut-il dire qu'il n'en a point? On aurait des raisons pour soutenir l'une et l'autre manière de voir; et voici pourquoi nous venons de dire que la cavité du tympan est déhiscente à sa face interne : eh bien! c'est par cette ouverture qu'entre un prolongement du sinus caverneux pour occuper toute la partie interne de l'os tympanal, en sorte que la cavité tympanique n'est qu'une dépendance du sinus caverneux. Ce sinus acquiert un développement excessif dans le Marsouin; il s'étend depuis les côtés de la glande pituitaire jusque dans l'intérieur de l'os tympanal; il est formé par la dure-mère, comme partout ailleurs; ensuite il y a une membrane propre, qui est la membrane propre de toutes les veines; parvenue près de l'os tympanal, le sinus se comporte ainsi qu'il suit : son enveloppe extérieure, ou la dure-mère, se fixe aux bords de la fente qui mène dans le tympan, et ne va pas plus loin; la membrane interne du sinus se continue, au contraire, dans l'intérieur du tympan et tapisse toute cette cavité en revêtant les osselets, les muscles, la fenêtre ronde, etc. Il résulte de là que la cavité du tympan est constamment remplie de sang veineux; que les osselets sont baignés par ce sang, qui doit transmettre les vibrations sonores. Nous n'avons pas pu trouver, non plus, de trace d'une trompe d'Eustachio, ou d'une

communication ouverte entre le gosier et le tympan; et cela se conçoit facilement, puisqu'il y aurait hémorrhagie si une semblable communication avait lieu. C'est le système veineux qui fournit ici la trompe d'Eustachio ; le sang joue le rôle qu'on voit remplir à l'air contenu dans le tympan des animaux adultes. Nous retrouvons une disposition analogue dans le tympan des fœtus des Mammifères et dans celui des Tortues aquatiques adultes, etc., qui est remplie par une substance gélatineuse. Cette disposition est un des phénomènes les plus curieux sous le rapport des analogies anatomiques; nous ignorons si elle a déjà été indiquée par les physiologistes. On ne pourra plus dire désormais d'une manière absolue que la trompe d'Eustachio est un prolongement de la membrane pharyngienne jusqu'auprès de l'organe auditif, puisque ici c'est la membrane interne du système veineux qui fournit ce prolongement; ou bien si l'on veut persister dans la première définition, il faudra dire que chez les Cétacés il n'y a point de véritable caisse ni de trompe; mais cette dernière manière de voir n'est nullement la nôtre. Nous admettons dans le Marsouin un appareil analogue à l'appareil salpyngo-tympanique des autres Mammifères ; seulement nous disons que cet appareil est fourni par le système veineux, et que le rétrécissement correspondant à la trompe est extrêmement court : ce rétrécissement est une fente.

Toute la cavité du tympan est tapissée, comme il a déjà été dit, par la membrane interne du sinus caverneux ; cette cavité est allongée d'arrière en avant ; elle est plus haute que large, ses parois supérieure, inférieure et externe, sont formées par la bulle; sa paroi interne est formée par la partie du rocher qu'on nomme promontoire. C'est dans la partie supérieure de cette cavité que se trouvent les osselets avec leurs muscles, ainsi que la membrane du tympan.

a. Membrane du tympan. — Espèce de fibro-cartilage en forme d'entonnoir, situé à la partie supérieure et postérieure de la cavité du tympan ; on y distingue une partie évasée (base) et un prolongement (tige). La base a une face concave et une face convexe; la face concave est extérieure, et elle paraît en dehors sur le côté externe et supérieur de l'os tympanal, où

elle constitue le fond du méat auditif externe. La face convexe se continue avec la tige; celle-ci se réunit très obliquement avec la base; elle se dirige d'avant en arrière et se termine en s'attachant au corps du marteau. Dans les oiseaux, la membrane du tympan est convexe en dehors; elle est concave dans les Mammifères, et cette disposition, propre aux Mammifères, est outrée dans le Marsouin, car ce que nous nommons ici la tige n'est autre chose que le résultat du tiraillement exercé par le marteau sur le milieu de la membrane du tympan (qu'on nous permette cette locution, qui appartient peut-être un peu trop à la mécanique); aussi la concavité de la face externe de cette membrane se prolonge-t-elle jusqu'à une certaine étendue dans la tige.

b. Marteau. — Osselet presque semblable, par la grosseur et la forme, à l'enclume de l'homme : on y distingue un corps, une apophyse grêle, et une articulation, au moyen de laquelle il s'unit avec l'enclume. Le corps du marteau donne attache, d'un côté, à la tige de la membrane du tympan, et du côté opposé il reçoit l'insertion du muscle tenseur. Il n'y a qu'un muscle pour le marteau, et nous ferons remarquer ici qu'il n'y en a qu'un non plus pour les autres Mammifères; nous ignorons pourquoi l'on s'est tourmenté pour donner trois muscles au marteau de l'homme, et nous convenons n'en avoir jamais vu qu'un seul, le muscle tenseur.

v. Enclume. — De moitié moins grosse que le marteau. C'est un petit corps osseux, ramassé, présentant deux articulations et deux branches; une des branches est très grêle et plus courte que l'autre, qui constitue à elle seule presque tout le corps osseux, et qui est terminée par une petite facette articulaire au moyen de laquelle l'osselet est en rapport avec le marteau.

Il n'y a point ici d'os *lenticulaire*; cet osselet est identifié avec l'extrémité de la grosse branche de l'enclume.

s. Etrier. — Encore plus petit que l'enclume; présentant une tête, deux branches et une base. La tête est en rapport avec la branche épaisse de l'enclume; elle donne attache au muscle de l'étrier, les deux branches sont tellement courtes et tellement rapprochées l'une de l'autre, qu'elles ne laissent entre elles

qu'un trou si petit qu'on peut à peine y introduire la pointe d'une épingle. La base est reçue dans la fenêtre ovale ; elle est arrondie et concave en dessous.

C. Muscle du marteau ou muscle tenseur. — Assez considérable, formé d'une masse charnue, rougeâtre, qui s'attache à la partie antérieure du rocher, qui se rétrécit successivement et se convertit en un tendon, lequel se fixe au corps du marteau, de sorte qu'en se contractant il doit tendre cette dernière.

z. Muscle de l'étrier. — Moins grand que le précédent ; il est logé dans une petite fossette qui se trouve à côté de la portion dure de la septième paire, et se rétrécit bientôt en un tendon qui va se fixer sur le côté de la tête de l'étrier.

Quand on considère la paroi interne de la caisse du tympan; on y aperçoit le promontoire, les deux fenêtres ronde et ovale, un peu en arrière, la portion dure qui parcourt l'aqueduc de Fallopia ; plus bas, les deux aqueducs, celui du limaçon et celui du vestibule.

4° *Oreille interne ou labyrinthe.* — Formé d'un vestibule, de trois canaux semi-circulaires et d'un limaçon.

Le vestibule se trouve au milieu : il est un peu plus petit que chez l'homme et offre les mêmes orifices, c'est-à-dire une fenêtre ovale, des canaux semi-circulaires et une rampe externe du limaçon. Ce que ce vestibule offre de plus remarquable, c'est son aqueduc, qui est très évasé au-dehors, mais qui semble s'oblitérer avant de parvenir jusqu'au vestibule; cependant il est facile d'en suivre les traces jusque dans cette cavité.

Les trois canaux semi-circulaires sont extrêmement étroits ; ce sont les plus petits que nous ayons vus. Le limaçon est à la partie antérieure du labyrinthe; sa cavité ne fait guère plus d'un tour de spirale. La lame en spirale est bien développée, mais elle partage le limaçon en deux cavités inégales. La rampe externe est beaucoup plus petite, plus étroite que la rampe interne : celle-ci aboutit à la fenêtre ronde ; celle-là s'ouvre dans le vestibule. Immédiatement au-dessous de la fenêtre ronde (qui est fermée par une membrane), se trouve l'aqueduc du limaçon :

cet aqueduc ne communique qu'avec la rampe externe, qui est la plus grande.

Le nerf acoustique tire son origine de la partie latérale du bulbe rachidien, immédiatement derrière la portion dure de la septième paire. Il est très gros, allongé, et gagne, avec la portion dure, le conduit auditif interne. La portion dure parcourt ensuite l'aqueduc de Sylvius. Le nerf labyrinthique s'arrête au fond du conduit auditif interne, pour se diviser en une multitude de petits filets dont une série se rend au vestibule; une autre série, qui est la plus considérable, va au limaçon.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 5.

Fig. 1. Tête osseuse du Marsouin *(Delph. phocæna* L.), vue de côté et en dessus, la mâchoire inférieure ayant été enlevée. — *a a*, condyle de l'occipital; *b*, région basilaire; *c*, arcade zygomatique; *d*, voûte palatine; *e*, nerf optique; *f*, nerf maxillaire supérieur; *g*, nerf maxillaire inférieur; *h*, portion dure du nerf facial ou septième paire; *i*, plexus carotidien; *k*, nerf glosso-pharygien; *l*, nerf vague; *m*, nerf hypoglosse; *n*, face externe de l'os tympanal; on en voit un peu la face inférieure; *o*, membrane du tympan.

Fig. 2. Qu'on suppose la paroi externe de l'os tympanal (*n* de la figure précédente) enlevée, et l'on verra tout ce qui est représenté dans la figure 2. La paroi externe, que nous supposons enlevée, n'est autre chose que le représentant de la bulle. — *o*. Membrane du tympan, prolongée en entonnoir jusqu'au marteau; *b*, marteau (voy. le n° 1 de la figure 4); *c*, apophyse du marteau; *d*, muscle interne (tenseur) du marteau; *e*, enclume; *f*, étrier, enfoncé dans la fenêtre ovale, de sorte qu'on n'en voit qu'une partie; *g*, muscle de l'étrier; *h*, fenêtre ronde; *i*, promontoire; *k*, portion dure de la septième paire; *l*, aqueduc du limaçon; *m*, aqueduc du vestibule.

Fig. 3, représentant l'os tympanal, vu par sa face interne. — *a*, extrémité antérieure; *b*, partie supérieure; *c*, la bulle (lettre *n*, de la fig. 1); *d*, le promontoire; *e*, la fenêtre ronde; *f*, l'aqueduc du limaçon; *g*, l'aqueduc du vestibule; *h*, portion dure de la septième paire, ou nerf facial, pénétrant dans le conduit auditif interne, avec *i*, le nerf auditif; *k*, *k*, fente qui mène dans la cavité du tympan, et au moyen de laquelle cette cavité communique avec le sinus caverneux.

Fig. 4, représentant les osselets isolés; n° 1, le marteau; 2, l'enclume; 3, l'étrier.

MÉMOIRE *sur l'organisation des Infusoires,*

Par M. F. DUJARDIN.

CHAPITRE I.

INTRODUCTION.

Des divers groupes qu'on peut instituer dans la série animale, celui dit des Infusoires est bien certainement un de ceux dont la connaissance réelle présente le plus de difficultés, non point à cause de la rareté des objets ou de la complexité de leur structure, car on peut les avoir toujours sous sa main et les produire en quelque sorte à volonté, et, d'autre part, leur organisation est si simple, qu'elle se montre tout entière quand on a appris à la voir. Mais les difficultés de leur étude proviennent de ce que, au lieu de les voir directement, nous ne les apercevons que par l'intermède d'instrumens plus ou moins parfaits, qui nous les montrent sous un seul point de vue, et traversés par une lumière étrangère susceptible, dans de si petits détails, de produire une infinité de phénomènes d'interférence, de dispersion et de réfraction. Si du moins il était permis de recourir au témoignage de nos autres sens pour rectifier celui que transmet à notre vue un instrument aussi fécond en illusions qu'en enseignemens réels? Mais non, il faut recourir au raisonnement pour démêler la réalité au milieu des phénomènes optiques, et, le plus souvent, ce qu'on prend dans ce cas pour un raisonnement n'est que l'inspiration d'une imagination trompeuse et le résultat d'idées préconçues.

Leeuwenhoek, si habile à se servir des microscopes simples qu'il faisait lui-même, apporta dans l'étude des Infusoires une préoccupation qui lui fit toujours supposer, au-delà de ce qu'il

voyait réellement, un infini de perfection et de complexité. Il s'extasiait avec complaisance devant le tableau, tracé par lui-même, de l'organisation de ces petits êtres; et, jusque dans la queue ou le filament d'un animalcule spermatique, il voulait admettre des nerfs, des muscles et des vaisseaux. Un tel enthousiasme était bien permis à un homme qui, déjà riche de ses observations anatomiques sur l'homme et sur les animaux supérieurs, venait d'entrer dans une voie si nouvelle pour l'observation, et qui faisait à chaque pas une découverte importante dans le monde microscopique. Leeuwenhoek, en s'égarant, était cependant encore philosophe. Il n'en était pas de même des autres micrographes, de Joblot par exemple, chez qui l'enthousiasme n'était point contenu par une science précédemment acquise : aussi voyait-il dans son microscope des poules huppées, des cornemuses, des poissons d'or et d'argent, et beaucoup d'autres merveilles que leurs dénominations fantastiques firent juger fantastiques elles-mêmes par des naturalistes éclairés, et notamment par Linné, qui, ne pouvant douter, après tant de témoignages, qu'il n'y eût réellement des êtres microscopiques quelconques, les réunit en masse sous le nom trop significatif de chaos.

Hill, Baker, Wrisberg, Goeze et plusieurs autres naturalistes, avaient déjà fourni des notions précises sur les Infusoires; Gleichen, tout en poursuivant ses idées systématiques sur la génération, avait enrichi la science de quelques bonnes observations; mais ce furent surtout les judicieuses recherches de Spallanzani et les travaux persévérans de O. F. Müller, qui finirent par conquérir aux Infusoires un rang dans la zoologie. Ce dernier avait essayé une première fois, dans son histoire des vers marins et fluviatiles, de classer les Infusoires; plus tard, il voulut réunir tous les fruits de douze années d'un travail assidu, dans un grand ouvrage que la mort l'empêcha de terminer entièrement : ce fut O. Fabricius, son ami, qui se chargea de le publier, en le complétant au moyen des notes souvent contradictoires qu'il put trouver dans les papiers de l'auteur, et en établissant, d'après ces notes, des espèces ou même des genres, tel que celui d'*Hienantopus*, que Müller lui-même n'eût peut-

être pas admis. Cet ouvrage, d'ailleurs si riche en observations consciencieuses et tout-à-fait exemptes d'esprit de système, restera comme un des meilleurs recueils pour l'histoire des Infusoires, après avoir fourni des matériaux à beaucoup de nomenclatures. Cependant, des 379 espèces qu'il décrit, et dont 300 à peine appartiennent à des Infusoires proprement dits, il n'y en a pas plus d'un tiers qu'on ait pu rapporter avec certitude aux espèces aujourd'hui connues. Les 16 genres d'Infusoires (non compris le genre Brachion) de Müller, ont dû nécessairement perdre leurs caractères distinctifs à mesure que le microscope y a fait découvrir de nouveaux détails : c'est ainsi que les Monades, les Goniums, les Enchelys, etc., ont dû être caractérisés d'une toute autre manière quand on a reconnu les fils ou les filamens qui leur servent d'organes locomoteurs ; cependant, en les circonscrivant convenablement, et en complétant leur caractéristique, beaucoup de ces genres seront encore fort bons à conserver : tels sont les Leucophres, les Kolpodes, les Paramœcies, les Trichodes, les Kerones et les Vorticelles.

En outre des Rotateurs, qui composent tout son genre Brachion et une partie du genre Vorticelle, et se trouvent aussi disséminés parmi ses Trichodes et ses Cercaires, Müller avait compris dans ses Infusoires des objets bien différens, tels que des Bacillaires, des Anguillules, des Distomes, des jeunes Alcyonelles, des lambeaux de branchies de Mollusques, et surtout il avait multiplié à l'excès certaines espèces, en donnant un nom différent au même animalcule en divers états, ou même à des Infusoires devenus incomplets par suite d'une décomposition partielle : c'est là ce qui explique comment il a pu en décrire un si grand nombre.

Bruguières, dans le dictionnaire des Vers de l'*Encyclopédie méthodique*, avait accepté sans la moindre critique les genres et les espèces de Müller, en y ajoutant seulement quelques espèces de Baker.

Les naturalistes allemands du commencement de ce siècle ne s'occupèrent guère des Infusoires que d'une manière générale, et furent disposés à leur attribuer une structure très simple, et même à admettre leur production spontanée dans les infusions.

Cuvier, adoptant aussi ces idées sur la simplicité de leur organisation, plaça à la fin de son embranchement des Zoophytes, les Infusoires qui contredisent si formellement les caractères généraux de ce groupe d'animaux. Il en avait préalablement séparé, à l'exemple de Pallas, les vraies Vorticelles pour les placer dans l'ordre des Polypes gélatineux ; et il avait bien senti la nécessité de séparer les Rotateurs pourvus d'un intestin et beaucoup plus compliqués, des vrais Infusoires, « animaux, disait-il, à corps gélatineux de la plus extrême simplicité, sans viscères, et souvent même sans une apparence de bouche. »

Lamarck, en conservant beaucoup trop encore de la classification de Müller, démembra heureusement plusieurs genres, et en particulier celui des Vorticelles, d'où il retira les Rotateurs pour en faire son genre Furculaire ; il plaça les Infusoires proprement dits dans la première classe de ses animaux apathiques, qui correspondent aux Zoophytes de Cuvier, et les caractérisa comme des animaux microscopiques, gélatineux, polymorphes, sans bouche distincte et sans organes intérieurs déterminables ; mais n'ayant pu les observer lui-même, il laissa subsister dans ses divers genres les rapprochemens erronés de Müller, et en fit d'autres tout aussi peu fondés dans son genre Furcocerque. Quant aux Vorticelles, il les plaça avec les Rotateurs dans la seconde classe, celle des Polypes ciliés.

M. Bory de Saint-Vincent, reprenant ce sujet en 1825, divisa les espèces de Müller en 99 genres dont plusieurs ont dû être conservés, comme bien précis, par M. Ehrenberg, qui reproche trop sévèrement peut-être à l'auteur de n'avoir pas toujours observé lui-même les objets qu'il a voulu classer. M. Bory cependant, d'après les faits qu'il a signalés, doit avoir observé beaucoup les infusoires, qu'il veut nommer des microscopiques, et il a pu contribuer notablement à l'avancement de cette partie de la zoologie. Il partageait les idées de Lamarck sur la simplicité d'organisation des premiers Infusoires et sur leur génération spontanée, mais d'ailleurs il pensait que les organes qu'on n'y peut découvrir pourraient bien exister dans leur transparence, et voyait, dans les différens types de cette classe, le début ou l'ébauche des classes les plus élevées du règne animal.

Schweigger et Oken, en Allemagne, avaient positivement admis la simplicité d'organisation des Infusoires. M. de Blainville qui, d'abord, leur avait donné le nom bien significatif d'amorphozoaires et d'agastriques, consacra plusieurs années à leur étude; et si des travaux plus importans ne lui ont pas permis de faire connaître beaucoup de faits nouveaux sur leur organisation, du moins, il sut placer le doute partout où il devait être; il indiqua sommairement les retranchemens à opérer plus tard, et, surtout, il sépara définitivement les Infusoires des animaux rayonnés et des vrais zoophytes.

C'est à l'instant où tous les naturalistes semblaient d'accord sur la question de l'organisation des Infusoires que M. Ehrenberg est venu, en 1830, étonner le monde savant par l'annonce de ses découvertes successives dans la structure de ces petits êtres, qu'il a dès-lors classés et subdivisés d'après des principes tirés de ses idées, qui nous semblent trop hypothétiques. Ce naturaliste, après avoir fait un voyage scientifique en Egypte et aux bords de la mer Rouge, et après avoir ensuite partagé avec M. de Humboldt, la gloire d'une expédition rapide à travers l'Asie septentrionale, sembla préluder à ses grands travaux ultérieurs en publiant, comme très positifs, des résultats sur la distribution géographique des Infusoires. Or, ces mêmes Infusoires d'Asie et d'Afrique, il dut avouer plus tard, dans son grand ouvrage, qu'il n'avait pu suffisamment les étudier, soit à cause de l'imperfection de ses instrumens en Egypte, soit à cause de la rapidité du voyage en Asie. Quant à ses publications sur l'organisation et sur la classification, quoi qu'elles ne nous paraissent point avoir toujours eu pour base des observations sérieuses et une logique rigoureuse, il faut convenir qu'elles auront puissamment contribué au progrès de la science, tant à cause des faits nouveaux qu'elles auront introduits, que par l'impulsion qu'elles auront donnée; mais peut-être devra-t-on reconnaître que M. Ehrenberg, quoiqu'il ait, sans contredit, fait avancer plus qu'aucun autre naturaliste, l'observation des Infusoires, aura cependant, d'un autre côté, augmenté les difficultés de cette étude.

En effet, d'une part, il annonça, avec la même assurance, des résultats plus ou moins extraordinaires, dont il maintient l'exac-

titude; et d'autres résultats modifiés successivement par lui-même, de telle sorte que les naturalistes occupés du même sujet ont dû, pour connaître sa dernière pensée sur divers points suivre comme à la course ses idées. En même temps aussi, réunissant sous la même dénomination d'Infusoires les Rotateurs, animaux beaucoup plus complexes et qui doivent former un groupe très distinct il s'est donné des argumens peu fondés en faveur de son idée sur la richesse d'organisation des vrais Infusoires; puis, pour grandir en apparence son sujet, il a augmenté le nombre de ses Infusoires polygastriques non-seulement de 200 Bacillaires et Clostériées, qui seront, sans doute, encore regardées comme des végétaux, mais aussi de plus de cinquante espèces douteuses, observées par lui dans ses voyages, et qu'il dit lui-même n'avoir pas suffisamment étudiées. Enfin, pour mettre plus de symétrie dans son travail, il a multiplié les genres et les familles, afin d'avoir deux séries parallèles et complètes de familles, les unes d'infusoires nus, et les autres d'infusoires cuirassés.

Cependant, soit à cause de la difficulté de contrôler ses observations, soit à cause de l'autorité de son nom et bien plus encore du nom de son illustre compagnon de voyage en Asie, soit par un concours de circonstances fortuites, M. Ehrenberg n'a point encore trouvé d'autres contradicteurs que M. Peltier et moi, en France, et, tout récemment, le professeur Rymer Jones, de Londres, qui, lorsque le savant prussien, a présenté son grand ouvrage à la réunion de l'association britannique à Newcastle, a contredit formellement son opinion sur la structure interne des Infusoires, et sur la nature de leurs organes digestifs, disant n'avoir jamais pu apercevoir la moindre trace (*the slightest trace*) du canal central intérieur décrit par le professeur Ehrenberg, et qui communique avec les vésicules (*sacculi*), dénommés estomacs.

M. Bory, en 1831, dans le 17e volume du Dictionnaire classique d'histoire naturelle, essaya bien aussi de combattre et les données de M. Ehrenberg sur la distribution géographique des Infusoires, et ses idées théoriques sur la structure interne de ces animaux, mais il paraît avoir renoncé depuis à lui opposer des faits et des observations nouvelles.

J'avais, de mon côté, recueilli tant de preuves de la simplicité d'organisation des animaux inférieurs, et j'avais acquis une si entière conviction de la non-existence de l'intestin annoncé par M. Ehrenberg et pris par lui pour base de sa classification, que je n'hésitai pas à contredire son système tout entier, en 1835 (*Annales des sciences naturelles*, décembre 1835); mais, entraîné par la certitude acquise de plusieurs inexactitudes notoires, j'allai trop loin alors : je crus pouvoir nier l'existence de la bouche chez tous les infusoires, parce qu'il était évident pour moi, comme il l'est aujourd'hui pour M. Ehrenberg lui-même, que la bouche entourée de cils n'existe pas chez les monades, auxquels le savant prussien l'attribuait alors, et parce que ni les Enchelys, ni les Leucophres n'ont la large bouche évasée qu'il leur donne. Ne connaissant encore que ses premiers travaux et croyant qu'il continuait à considérer toutes les vésicules intérieures comme des estomacs, j'attribuai mal-à-propos à toutes ces vésicules le mode de remplissage, qui doit convenir seulement à celles qu'il prend aujourd'hui pour des vésicules séminales (*Samenblase*). (1)

(1) Dans le même cahier des Annales des sciences naturelles (décembre 1835), pour montrer que mes observations pouvaient mériter autant de confiance que celles de M. Ehrenberg, je disais : « J'ai vu dans beaucoup d'infusoires des détails essentiels qui ont échappé à son habileté, notamment le long filament flagelliforme, qui sert d'organe locomoteur à l'*Euglena longicauda*, à des cyclides, à des monades, etc. » A cela M. Ehrenberg répond ainsi, dans son *Histoire des infusoires*, p. 111 : « Dujardin, un jeune homme de Paris, qui se prononce très formellement comme antagoniste de l'organisation des Infusoires, croit avoir découvert, en 1836, cette trompe (de l'*Euglena longicauda*), et apporte son observation comme preuve de ce qu'il est en état de voir plus qu'on ne veut avoir vu. Mais, entre toutes les observations qu'il a publiées, c'est là une de celles, en petit nombre, qui sont exactes, car c'est la confirmation d'une chose déjà connue. Déjà, en 1832, cet organe avait été observé dans les Euglènes et les Monades, et signalé en 1832, 1833 et 1835, dans les mémoires envoyés par moi à l'académie de Paris. »

Il est vrai qu'à la séance du 13 mars 1837, un mémoire de M. Ehrenberg a été remis à l'Institut, avec une note explicative de M. de Humboldt, et que, dans ce mémoire présenté à l'Académie de Berlin, le 21 mai 1835 et *imprimé seulement en* 1836, des Euglènes et des Monades sont représentées avec une manière de trompe assez épaisse et beaucoup plus courte que le filament qui existe réellement ; mais, comme le sait fort bien l'auteur, ce mémoire, publié à la fin de 1836, n'a pu être connu en France avant le mois de mars 1837, et, dans ses mémoires antérieurs, on ne trouve aucune représentation de cet organe. Bien au contraire, l'*Euglena viridis* (1er mém. 1830, pl. VI, f. III, 13) et l'*Amblyophis*, ainsi que l'*Euglena sanguinea* (2e mém. 1831, pl. II, fig. VII et pl. I, fig. IV) sont représentées avec un peigne ou une

Un peu plus tard (*Annales des sciences naturelles*, avril 1836) j'ai rectifié ce qu'il y avait de trop absolu dans mon précédent mémoire; en reconnaissant, chez certains Infusoires, l'existence d'une bouche et l'intromission des alimens dans les vésicules internes ou vacuoles; mais, quoique le fait du mouvement intérieur de ces vésicules eût été bien vu par Müller et par M. Bory, et que ce même fait ait également frappé M. Rymer Jones, et lui ait fourni, comme à M. Bory, un argument contre la supposition d'un intestin chez les Infusoires, je n'avais encore pu m'en former une idée bien nette, et je croyais que c'était une illusion produite par le mouvement de rotation ou de contraction de l'animalcule, comme le croit encore M. Ehrenberg. D'autres travaux que j'ai publiés depuis, sur les Infusoires, ont eu surtout pour objet de prouver que la prétendue trompe ne peut être qu'un organe de locomotion, et que, chez la plupart d'entre eux, il n'y a pas de tégument résistant. J'étais bien résolu, d'ailleurs, à continuer de m'occuper de ce sujet, dussé-je être seul à voir les choses autrement que M. Ehrenberg (1). Mais, pour re-

couronne de cils courts. Les Euglènes décrites dans le troisième mémoire (1832-1833) sont comme pour ménager une transition, figurées (pl. VII, fig. VII et fig. VIII) sans aucune espèce de cils ou de trompe; mais, en parlant de l'*Euglena deses* (3e mém., p. 104) et de l'*Euglena triquetra* (p. 105), l'auteur dit avoir nouvellement reconnu que le tourbillon de l'*Euglena viridis* est produit non par des cils, mais par une trompe, dont il soupçonne aussi l'existence dans les deux espèces décrites. Quoique ce renseignement fût singulièrement placé là, je n'en dois pas moins convenir que j'ai eu tort de n'avoir pas su le trouver.

(1) M. Ehrenberg, dans sa lettre lue le 14 mars 1836 à l'Académie des sciences de Paris, avait cru répondre suffisamment aux observations contradictoires de M. Peltier par l'annonce détaillée de son grand ouvrage, qui devait convaincre tous les naturalistes de la richesse d'organisation des Infusoires: il ajoutait bien aussi en passant que M. Peltier, pour voir autrement que lui, doit avoir un microscope non achromatique. Ce dernier argument qu'il suppose sans doute très puissant, il ne l'a point épargné dans son grand ouvrage, contre les deux hommes qu'il dit, avec assurance, devoir être ses derniers contradicteurs (*die wohl die letzten seyn werden*, page 519), contre M. Peltier et contre moi, dont il n'a pas pris la peine de comprendre les mémoires, car il dit (page 136 de son ouvrage *die Infusionsthierchen*, etc.): « Dujardin a confondu les spectres colorés de son microscope, vraisemblablement non achromatique, avec la coloration (le remplissage, *Anfullung*) des Infusoires par le carmin et l'indigo, laquelle il prend, ainsi que Peltier après lui, pour une illusion d'optique. »

Au reproche qu'il adresse trois ou quatre fois à mon microscope d'être *suranné (nicht mehr zeitgemassen)* et non achromatique, il ajoute pour moi le reproche, qui me touche plus directement, de manquer de critique (*Mangel an strenger critique*, p. 519), ou d'avoir une critique défectueuse (page 362). A cela je ne puis répondre d'aucune manière, car de telles expressions

prendre la question tout entière de l'organisation des Infusoires, et en particulier celle de leurs organes digestifs, il m'a paru nécessaire d'attendre la publication du grand ouvrage annoncé par le savant micrographe de Berlin, lequel, d'après sa lettre à l'Académie des sciences, devait montrer dans tout son jour l'organisation très compliquée des Infusoires, « ces animaux qui, disait-il, sont doués de tous les systèmes principaux de l'organisation animale ». Les planches, gravées au burin, devaient offrir « dans la plupart des espèces, les organes de la digestion et de la génération, souvent le système nerveux, les paquets de muscles, etc. » (*Compte-rendu de l'Académie des sciences*, t. 2, p. 267.)

Eh bien! l'ouvrage annoncé depuis si long-temps est arrivé en France il y a deux mois; mais, bien loin de tenir tout ce qui avait été promis, je suis convaincu qu'il aura démontré clairement aux hommes de bonne foi que la question, envisagée à la manière de l'auteur allemand, a rétrogradé depuis 1830, bien plutôt que d'aller en avant. En effet, au lieu de fournir de nouveaux exemples de la structure intérieure, décrite avec tant d'assurance, il se borne à reproduire, au milieu des quelques

quelque nom qu'on leur donne, ne sont point des raisons et ne peuvent nullement éclaircir la question. Peut-être, cependant, me sera-t-il permis de dire quelques mots sur mes microscopes si maltraités par M. Ehrenberg. Le premier microscope achromatique que j'ai acheté en 1829, me fut fourni par Dérogniat; il était copié sur celui d'Amici et fort bon pour ce temps-là, comme le reconnut M. Audouin, qui eut la bonté de le vérifier. Ce microscope, en 1832, reçut un nouveau prisme et de nouvelles lentilles fabriquées par Bouquet, et devint ainsi un nouvel instrument bien supérieur. Un autre microscope achromatique, encore meilleur, me fut fourni en 1834, par Ch. Chevallier, qui, dans les années suivantes, me fournit des lentilles de choix, trouvées fort bonnes, en 1837, par M. Trécourt, juge expert en cette matière. Enfin, en 1838, j'ai reçu de Georges Oberhaüser plusieurs assortimens de lentilles, et, depuis deux ans, j'ai moi-même perfectionné mon microscope, en y adaptant un appareil d'éclairage déjà hautement apprécié par plusieurs observateurs, et sur le mérite duquel l'Académie des Sciences a été appelée à se prononcer.

M. Ehrenberg, de son côté, nous apprend lui-même, en divers endroits de ses ouvrages, que ses moyens d'observation sont devenus bien plus puissans dans ces dernières années. Or, ses découvertes fondamentales, qui n'ont ultérieurement reçu aucune extension, relativement à l'intestin des Infusoires, ont précisément été faites avant 1830, avec un microscope de Ch. Chevallier, assurément moins parfait que ceux de ce même ingénieur, aujourd'hui. Je puis ajouter enfin, d'après plusieurs personnes qui ont eu l'honneur de voir M. Ehrenberg à son passage à Paris, que le microscope de cet habile observateur n'a point été trouvé supérieur à ceux que nous possédons en France.

mille dessins d'Infusoires polygastriques, les dix ou douze figures anciennement données par lui avec la représentation d'un intestin droit ou courbe; et de plus, à côté de ses figures, données en 1830, de la *Leucophra patula*, avec une large bouche oblique et un intestin parfaitement distinct, il place d'autres figures faites plus récemment, qui ne leur ressemblent en rien et ne montrent point d'intestin; dans d'autres, ce prétendu intestin ne se voit qu'en partie, comme une réunion de plusieurs vésicules contiguës et allongées, ou bien c'est une large bande qui ne se peut comparer à ce qu'on avait annoncé d'abord, ou bien encore, l'auteur déclare que ce qu'il a figuré (voyez *Paramecium aurelia*, p. 350) n'est qu'une représentation idéale du trajet qu'il a vu suivre aux alimens. Ne doit-on pas être grandement surpris de ce que, d'un si grand nombre d'Infusoires soumis par lui aux investigations les plus pressantes, il n'en puisse citer que onze chez lesquels l'intestin ait pu être suivi? Et de ces onze encore, cinq sont des Vorticellines, qu'il recommande comme plus propres à montrer un phénomène qu'on doit desirer voir dans les vrais Infusoires bien plus que dans un type si rapproché de certains Polypes. Des six autres, l'un, le *Trachelius ovum*, est représenté avec un large canal central, droit, d'où partent de minces rameaux anastomosés, et qui n'a aucun rapport, ni avec l'intestin supposé d'abord chez les deux autres Polygastriques, ni avec l'intestin observé dans d'autres animaux : le *Chilodon cucullulus* et le *Stylonychia mytilus* ont une forme d'intestin plus conforme à la première hypothèse, mais encore d'une largeur excessive par rapport à la contractilité extrême qu'on lui attribue pour expliquer sa disparition hors le temps du passage des alimens; deux seulement ont conservé leur intestin de 1830 : ce sont la *Leucophra patula* et l'*Enchelys pupa*, confondue alors avec l'*Enchelys farcimen*, qui n'a rien montré de tel; enfin la dernière espèce est un des Infusoires les plus communs, le *Paramœcium aurelia*, qui une seule fois a montré à l'auteur tout le trajet de l'intestin, mais dont le dessin, dit-il, est idéal (*ideale Zeichnung*). Dans des dessins si démesurément grossis, n'est-on pas d'ailleurs en droit de desirer au moins l'indication des organes que suppose l'au-

teur; or, nous ne voyons dans des grandes figures de *Bursaires*, de *Leucophres*, etc., longues de deux à trois pouces, absolument rien que le travail régulier de l'instrument du graveur nommé une roulette, instrument inintelligent et qui a pour objet de couvrir de séries de points une surface; rien, dans ces gravures, n'indique même les granulations de la surface ou de substance intérieure. Dira-t-on, pour les unes, la transparence trop grande a empêché de voir, voudra-t-on, pour d'autres, prétexter le défaut de transparence? Mais si l'on n'a rien vu, on n'a donc été guidé que par des suppositions ou des analogies : il importe de le dire.

Malgré les prétentions de M. Ehrenberg, la question des Infusoires ne peut donc être considérée comme entièrement résolue par lui; j'aurai plus loin l'occasion de discuter ses opinions sur plusieurs points : je vais passer à l'étude de l'organisation des Infusoires, en tant qu'elle peut nous être connue; mais, préalablement, j'examinerai les causes d'erreur qui ont jusqu'à ce jour exercé une influence plus ou moins grande sur cette étude.

CHAPITRE II.

Des erreurs à éviter dans l'étude des Infusoires.

Les Infusoires, en raison de leur petitesse extrême et de leur transparence, ont pu être étudiés seulement au microscope, à l'aide de la lumière transmise à travers les liquides qu'ils habitent; leur transparence déjà très grande a été encore augmentée par là, et même elle a été rendue presque complète par l'imperfection de certains microscopes, qui, laissant les détails plus diffus, n'ont montré qu'une masse homogène, diaphane, manifestant sa présence uniquement par un contour ombré. Il a dû résulter de là que quelques observateurs n'y ont rien pu distinguer, tandis que d'autres y ont vu tout ce qu'ils ont voulu voir. L'analogie ayant alors été appelée au secours de l'observateur, est venue compliquer d'une foule d'illusions de raisonnement, un sujet qu'au milieu des illusions d'optique on avait tant

de peine à voir distinctement. On peut donc classer sous ces deux titres distincts les causes d'erreur que nous avons à éviter, en ajoutant aux fausses analogies les idées préconçues et les fautes de logique dont les plus célèbres philosophes n'ont point été exempts.

Les idées préconçues ont entraîné les micrographes dans des directions tout-à-fait opposées sur la question des Infusoires. Pour ceux qui ont cru à la génération équivoque ou spontanée, ces animalcules n'ont été que de simples amas glutineux de matière vivante : beaucoup de naturalistes célèbres ont eu cette opinion; mais on doit reconnaître qu'ils ne cherchèrent pas assez dans l'observation directe une confirmation de leurs idées. Pour ceux, au contraire, qui voulaient voir jusque dans les infiniment petits une représentation également complète des organisations supérieures, une sorte de *microcosme*, les Infusoires ont dû être considérés *à priori* comme des animaux non moins compliqués que les Vertébrés; ce qu'ils ne voyaient pas, ceux-ci l'ont supposé; les autres, n'en ayant pas besoin, n'ont pas même cherché ce qu'ils auraient pu voir.

Une idée préconçue sur la divisibilité indéfinie de la matière a fait admettre à Bonnet, à Spallanzani et à Saussure, la doctrine de l'emboîtement des germes; elle eût pu conduire aussi Spallanzani, comme aujourd'hui M. Ehrenberg, à accorder l'organisation la plus complète aux Infusoires, car le principe admis par ce dernier, que « *les idées de grandeur sont relatives et de peu d'importance physiologique* » (1), n'est que la conséquence de la divisibilité indéfinie de la matière; mais le philosophe italien, qui s'élève avec raison contre l'abus de l'argument analogique, ne voit même pas la nécessité d'accorder un cœur et une circulation au Rotifère, parce que l'idée de cette organisation, dit-il, est une idée particulière tirée d'un nombre défini d'animaux. (2)

La divisibilité indéfinie de la matière, en supposant que ce fût réellement une loi de la nature, ce que d'ailleurs paraissent

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 2, p. 247, 1836.

(2) Spallanzani. Opusc. phys., trad. franç., t. II, p. 236.

contredire une foule de phénomènes physiques ou chimiques, ne suffirait pas pour prouver la possibilité d'une organisation très complexe au-delà d'une certaine limite de grandeur; car on sait que beaucoup de phénomènes physiques ou dynamiques sont considérablement influencés ou même supprimés par des actions moléculaires, quand les corps ou les espaces qui les séparent ont des dimensions trop petites : ainsi, par exemple, le liquide cesse de s'écouler, même sous une forte pression, dans un tube capillaire dont le calibre est suffisamment petit. Dans les animaux dont le cœur est le plus puissant, les derniers vaisseaux capillaires ont au moins $\frac{1}{130}$ millimètre de diamètre; voudrait-on donc supposer à des Infusoires grandis de $\frac{1}{10}$ millimètre des vaisseaux de $\frac{1}{1000}$ millimètre? mais la loi de la capillarité s'opposerait entièrement à une pareille supposition, dût-on même centupler le diamètre de ces vaisseaux. Il est donc bien plus conforme aux lois de la physique d'admettre que dans ces petits animaux les liquides pénètrent simplement par imbibition, comme il est plus conforme aux règles bien comprises de l'analogie de ne pas supposer que le type des organismes supérieurs se puisse reproduire dans les plus petits êtres, puisque nous voyons les élémens de ces organismes, les globules du sang, la fibre musculaire, les vaisseaux capillaires, au lieu de subir un décroissement progressif dans leurs dimensions chez des Vertébrés de plus en plus petits, montrer à-peu-près les mêmes dimensions chez l'Éléphant et chez la Souris, comme chez les articulés nous voyons l'organisme se simplifier bien plutôt que ses élémens décroître de volume.

Ce sont ses idées préconçues sur l'organisation de la matière qui ont empêché M. Bory de connaître la vraie signification des globules ou vésicules contenus dans les Infusoires.

La méthode analogique est si bonne en elle-même, que nous devons saisir avec empressement toutes les occasions d'en faire usage : c'est à elle que nous sommes redevables d'une grande partie de nos connaissances physiques, soit directement, soit indirectement, quand elle nous ramène à l'observation pour y chercher la preuve des résultats qu'elle a fait pressentir; mais, comme le dit Bonnet, « quand l'analogie est trop imparfaite

nous devons nous défier beaucoup des explications et des hypothèses qui l'ont pour fondement ». Or, que l'on prenne pour point de départ l'organisation de l'homme et des carnassiers, et que l'on descende toute la série du règne animal, ne verra-t-on pas clairement l'analogie s'affaiblir à mesure qu'on s'éloignera du point de départ? Ainsi, par exemple, quoique le type général de l'organisation se reconnaisse encore dans tous les Vertébrés, ne trouve-t-on pas déjà chez les Poissons des organes et même des fonctions encore incomplètement déterminées; chez les Mollusques, et bien plus encore chez les Articulés, l'analogie primitive devient plus difficile à suivre; chez ceux-ci surtout, les mêmes fonctions, si elles existent, peuvent se montrer en sens inverse, et des contrastes deviennent alors plus frappans que des analogies.

Chez les Radiaires, chez les Acalèphes, et les Helminthes enfin, l'analogie qu'on voudrait invoquer avec les animaux supérieurs sera le plus souvent trompeuse; et si l'on doit regarder comme de simples jeux de l'esprit les suppositions qui ont fait admettre à certains naturalistes des yeux véritables aux Méduses, aux Astéries, etc., là où ces animaux présentent des points diversement colorés; à plus forte raison ne doit-on pas accorder une importance réelle aux déterminations arbitraires des prétendus organes des Infusoires; déterminations faites à la seule inspection de certaines parties plus ou moins translucides, plus ou moins granuleuses, mais dont les fonctions ne peuvent être prouvées par aucune connexion réelle. Dans ce cas, en effet, c'est à l'auteur d'une telle supposition à en prouver la justesse d'une manière complète, et ce n'est point aux autres à prouver contradictoirement quelle doit être la vraie signification des parties que leur petitesse ou leur indépendance, ou que l'indécision de leur forme rendent également aptes à recevoir une dénomination quelconque.

D'autres erreurs de raisonnement ont dû provenir d'inductions purement rationnelles ou qui n'étaient pas appuyées sur des faits, ou qui s'appuyaient sur des faits mal interprétés. C'est ainsi que de quelques observations superficielles on a voulu conclure que les Infusoires sont dirigés par un instinct ou par

une sorte d'intelligence, et, conséquemment, qu'ils ont un système nerveux, et, conséquemment encore, tous les autres systèmes d'organes qui accompagnent ordinairement celui-là. Mais toutes les prétendues preuves d'intelligence ou d'instinct disparaîtraient sans doute devant un examen attentif, comme les preuves de l'accouplement des Infusoires disparurent devant la belle observation faite par Saussure de leur division spontanée ou fissiparité. C'est ainsi qu'une fausse interprétation de la structure du *Volvox* fournissait aux philosophes de la fin du dix-huitième siècle une preuve en apparence irréfragable de l'emboîtement des germes.

Quant au raisonnement de Sennebier, qui, s'appuyant sur des idées religieuses, dit que le nombre des êtres sensibles ne saurait être si grand, si le nombre des sensations agréables qu'ils éprouvent ne croissait pas dans cette proportion, et qui veut conclure de là à une perfection indéfinie des plus petits êtres; ce raisonnement et beaucoup d'autres semblables, nous devons, je crois, quelque respectable qu'en soit le principe, les exclure d'une science positive. Il est enfin d'autres erreurs de raisonnement contre lesquelles on ne saurait trop se prémunir : elles consistent, chez les partisans de l'organisation indéfinie des plus petits êtres, à tirer des conséquences certaines de prémisses incertaines, ou bien à généraliser d'une manière affirmative ce qu'on a présenté dubitativement dans tous les cas particuliers, comme si une somme de doutes pouvait produire une affirmation.

Les erreurs provenant du microscope sont de deux sortes : les unes ont trait à l'épaisseur des parties filiformes et des contours; les autres portent sur la distinction des pleins ou des vides, des creux ou des saillies ; ce sont les plus importantes, car elles conduisent, bien plus que les premières, à des notions erronées sur la structure des objets soumis à l'observation microscopique : faute de savoir s'en préserver, on a pris les uns pour les autres des filets solides ou tubuleux, des vésicules remplies d'eau au milieu du corps des animaux, ou occupées par un liquide plus dense au contraire, des granules saillans et des cavités, des lignes en relief et des stries creusées à la surface,

etc. Une connaissance suffisante des lois de la réfraction devra toujours prévenir cette cause d'erreurs; mais, le plus souvent, on sera en état de l'éviter, si l'on a examiné comparativement au microscope des gouttelettes d'huile et des petites bulles d'air dans l'eau, ou simplement des gouttelettes d'eau enchâssées dans les plus grosses gouttelettes d'huile (1); et si l'on a remarqué comment se comportent ces divers globules quand on éloigne ou qu'on rapproche l'objet et l'objectif du microscope. En effet, alors, on voit les globules dont la réfringence est moindre, c'est-à-dire les bulles d'air et les gouttelettes d'eau par rapport à l'huile, devenir plus obscurs à mesure qu'on les éloigne au-delà de la distance foçale, et devenir au contraire de plus en plus clairs à mesure qu'on les rapproche en deçà de la même distance focale, tandis que les globules les plus réfringens, c'est-à-dire les gouttelettes d'huile, présentent des phénomènes optiques tout-à-fait inverses; ils paraissent plus obscurs à mesure qu'on les rapproche de l'objectif, et deviennent de plus en plus brillans si on les éloigne. Les globules les plus réfringens agissent donc comme des lentilles convexes qui concentrent la lumière incidente entre le globule et l'objectif, et les globules les moins réfringens agissent comme des lentilles concaves qui rendent divergente la lumière incidente, comme si elle partait d'un foyer virtuel situé au-delà du globule ou du même côté que la lumière incidente. C'est aussi comme ces deux sortes de lentilles qu'agissent les différens globules quand on dispose la lumière incidente de manière à former l'image de quelque objet extérieur. (2)

(1) On prépare aisément une émulsion convenable pour cette observation, en agitant dans un flacon un peu d'huile avec de l'eau gommée ou sucrée. On peut faire l'expérience d'une manière encore plus simple et plus satisfaisante en agitant entre ses dents et ses lèvres un peu de salive et une goutte d'huile; l'émulsion ainsi obtenue présente des globules nombreux d'huile et d'air presque également petits, que l'on ne distingue pas d'abord les uns des autres, mais en variant la distance du porte-objet, la différence se manifeste aussitôt. Quelques gouttes d'huile plus volumineuses, sont parsemées de petites gouttelettes d'eau, qui jouent à leur égard le rôle de lentilles concaves ou de vacuoles.

(2) La différence des globules plus ou moins réfringens que le milieu qui le contient est surtout facile à constater de diverses manières avec l'appareil d'éclairage que j'ai présenté récemment à l'Académie des sciences. Cet appareil, en effet, qui sert à porter le foyer de la lumière

On conçoit, d'après cela, qu'il sera toujours possible de reconnaître si réellement des globules, à l'intérieur des Infusoires ou des autres animaux microscopiques, sont plus ou moins réfringens, et dans certains cas aussi, plus ou moins denses que la substance charnue environnante; s'ils sont remplis par de l'huile, par des matières albumineuses, ou simplement par de l'eau : dans ce dernier cas, ils font l'effet d'autant de lacunes sphériques vides, puisque les rayons de lumière en le traversant sont moins réfractés que dans le milieu environnant, c'est pourquoi j'avais proposé en 1835 de nommer *vacuoles* de semblables cavités remplies d'eau, dans les Infusoires et dans la substance glutineuse charnue de divers animaux inférieurs : cette appréciation convenable des effets de la réfraction dans les objets microscopiques, permettra aussi de décider si un filament est creux ou plein; si un globule sanguin est vésiculeux, ou simplement renflé ou s'il est au contraire déprimé comme l'avaient bien démontré Hodgkin et Lister; si un trou apparent existe réellement ou si l'on n'a qu'un globule plus diaphane ou une vacuole à considérer.

C'est à la diffraction que doivent être attribués les illusions relatives au diamètre des corps très petits et aux contours des autres. Quand la lumière illuminante n'est pas convenablement dirigée sur l'objet, elle produit sur tous ses contours des franges quelquefois multiples, qui peuvent servir d'abord à le trouver aisément dans le champ lumineux du microscope, mais, qui empêchent d'avoir une idée bien précise de son épaisseur ab-

illuminante sur le point même à observer, pouvant peindre dans le champ du microscoqe l'image de quelque objet extérieur, les divers globules reproduiront cette même image droite ou renversée, suivant la distance de l'objectif et du concentrateur. Ainsi, quand le foyer de la lumière illuminante sera, par l'abaissement du concentrateur, porté au-dessous des globules, les plus réfringens de ceux-ci, suffisamment éloignés de l'objectif, donneront une image renversée par ce qu'ils formeront l'effet d'une lentille convexe également éloignée de l'objectif du microscope et de l'image formée au foyer du concentrateur. Les moins réfringens, au contraire, suffisamment rapprochés de l'objectif feront voir, seulement diminuée, l'image formée primitivement par le concentrateur.

Si le foyer du concentrateur est porté un peu au-dessus des globules, alors les plus réfringens changent peu l'image qui se trouve naturellement portée à leur foyer, et les moins réfringens jouant tout-à-fait le rôle de l'objectif concave de la lunette de Galilée, donnent l'image dans une position inverse et beaucoup plus rapprochée du concentrateur.

solue et souvent même des détails de sa structure. Cet inconvénient augmente considérablement avec le pouvoir amplifiant, et c'est ce qui explique pourquoi les précédens observateurs ont vu le filament des Zoospermes si volumineux. Un diaphragme trop étroit interposé sur le passage de la lumière, augmente beaucoup ses franges et l'on ne peut s'en débarrasser entièrement qu'en amenant comme je l'ai fait, au moyen de plusieures lentilles achromatiques, le foyer de la lumière illuminante sur l'objet même de manière qu'elle paraisse en partir. Alors sans doute, l'objet n'ayant plus ses contours aussi largement ombrés, paraît d'abord trop pénétré de lumière, et plus difficile à distinguer, mais quand on s'est habitué à le voir ainsi, on y découvre des détails qu'on n'eût pas vus par un autre moyen

CHAPITRE III.

Substance charnue des infusoires. — Diffluence. — Sarcode.

Les infusoires les plus simples comme les Amibes et les Monades se composent uniquement, au moins en apparence, d'une substance charnue glutineuse homogène, sans organes visibles, mais cependant organisée, puisqu'elle se meut en se contractant en divers sens, qu'elle émet divers prolongemens et qu'en un mot elle a la vie. Dans les Infusoires d'un type plus complexe on voit d'une part, des granules de diverses sortes, des matières terreuses engagées accidentellement et même des cristaux de sulfate ou de carbonate de chaux, qui paraissent s'y être formées successivement ; d'autre part, des globules intérieurs, ou des masses ovalaires plus ou moins compactes, et des vésicules remplies d'eau et de substances étrangères ; enfin des cils ou des prolongemens filiformes de différentes sortes, et quelquefois une apparence de tégument réticulé, ou une cuirasse plus ou moins résistante. Mais toujours la substance charnue glutineuse, paraît en être la partie essentielle. Elle peut être étudiée dans les infusoires vivans (A) lorsqu'ils se sont agglutinés avec d'autres corps (A—*a*) ou lorsqu'ils sont accidentellement déchirés en lambeaux (A—*b*) ; elle peut être étudiée également

dans les infusoires mourans (B) soit qu'ils se décomposent par *diffluence* (B—a), soit qu'ils fassent exsuder hors de leur corps cette substance, dans un état d'isolement presque parfait (B—b).

— (A—a). Les expansions des Amibes, des Difflugies et des Arcelles comme celle des Rhizopodes ne sont formées que d'une substance glutineuse vivante, sans fibres, sans membranes extérieures ou intérieures (1). Cela est prouvé suffisamment par la faculté qu'ont ces expansions de se souder et de se confondre entre elles ou de rentrer dans la masse commune qui en produit de nouvelles sur un point quelconque de sa surface libre. Peut-être pourrait-on prétendre que cette soudure n'est qu'apparente et qu'il n'y a là qu'agglutination temporaire de deux filamens ou de deux expansions qui n'en sont pas moins distinctes; ce serait alors les mucosités de la surface, ou bien mieux ce seraient des petits organes invisibles, qui détermineraient l'agglutination; mais pour quiconque aura vu ces objets il n'y aura plus d'équivoque; et les particularités qu'on ne peut suffisamment décrire sur ces soudures et sur les mouvemens des expansions au-dessus ou au-dessous, n'échapperont pas à l'œil de l'observateur et ne lui laisseront pas le moindre doute à ce sujet.

C'est surtout sur les Rhizopodes que le phénomène est facile à observer. Les expansions filiformes de ces animaux, qui ont tant de rapports d'organisation avec les Difflugies (2), se soudent

(1) Ce fait de l'absence des tégumens chez des animaux inférieurs, qu'il me paraît si important de voir admettre définitivement dans la science, a été constaté de la manière la plus formelle par des observations de M. Peltier sur les Arcilles, communiquées à la Société philomatique et publiées dans le journal *l'Institut*, 1836, n. 164, p. 209.

(2) Après avoir parlé des Arcelles à la page 135 de son Traité des Infusoires, M. Ehrenberg a consacré une note à la critique de mes recherches sur les Rhizopodes, jugeant sans doute convenable d'attaquer l'exactitude de toutes mes observations, pour infirmer la valeur de mon opinion sur ses propres découvertes. Il prétend que je n'en ai pas connu le caractère physiologique, parce que je n'ai pas fait comme M. Ehrenberg pour les Monades, la description de la bouche entourée de cils, des estomacs, des organes génitaux, des nerfs, etc. « Moi-même dit-il (p. 136), j'en ai recueilli beaucoup dans le sable et sur les coraux de la Mer-Rouge et de la Méditerranée, et je crus *(glaubte)* aussi, en 1823, reconnaître un petit animal avec des tentacules multiples (6-8), seulement dans les cellules marginales du *Nautilus suezensis*, mais je les considérai comme voisins des Flustres ». Sans songer à l'analogie des Gromies qui n'ont qu'une cavité simple, et des Milioles, qui ont plusieurs chambres, il veut conserver à ces animaux le nom de Polythalames, parce que le nom de Rhizopode a déjà été employé en botanique. Il doit pourtant savoir mieux

quand ils se rencontrent, et leur soudure se propage d'avant en arrière, en produisant une sorte de palmure, une lame étendue entre les deux filamens, comme la membrane, qui unit les doigts des Palmipèdes et des grenouilles (voyez *Annales des Sciences naturelles*, décembre 1835). Si cette palmure était le résultat d'une simple agglutination des expansions, on ne la verrait que là où deux expansions se séparent ; mais, puisque, au contraire, elle se montre en avant de la soudure, qui se propage, on n'y peut voir qu'un effet de la fusion de deux parties d'une même substance visqueuse. Mais, m'a-t-on dit, pourquoi, si les expansions d'un Rhizopode, d'une Difflugie ou d'une Amibe, se peuvent souder ensemble sur le même animal, pourquoi celles de deux animaux qui se rencontrent ne se soudent-elles pas aussi ? Et, en effet, comme M. Peltier l'a bien observé, deux Arcelles qui se rencontrent, se touchent sans se souder. A ce pourquoi, comme à tous ceux qui portent sur l'essence de la vie dans les animaux, je serais fort embarrassé, je l'avoue, pour faire une réponse satisfaisante. (2)

Les divers Infusoires appartenant au type des Monades, c'est-

que personne que, si ce nom a été en effet donné à quelques *mucor*, il n'a point été adopté par les mycologues, tels que Fries, qui font autorité. Il termine en disant: «Je trouve un puissant argument contre l'opinion de Dujardin, en ce que les Polythalames possèdent une coquille calcaire, et qu'il n'y a encore jusqu'à présent aucun infusoire se formant un test calcaire, mais bien des bryozoaires.» On pourrait répondre à M. Ehrenberg que des animaux d'une même famille, parmi les zoophytes et que les éponges notamment, soit qu'on en fasse un type à part, soit qu'on reconnaisse l'analogie de leurs parties vivantes avec les Amibes, présentent, chez des espèces assez voisines, des sécrétions cornées, calcaires ou siliceuses. Mais les faits, si absurdes qu'ils paraissent d'abord, valent mieux que les argumens. Or, tous les naturalistes français qui ont vu avec moi les Rhizopodes vivans, savent à quoi s'en tenir sur ce sujet: il en sera de même désormais pour tous ceux qui, au lieu d'argumenter, voudront prendre la peine de recueillir des Milioles, des Vorticiales, des Gromies vivantes en lavant les touffes de la *Corallima rubens* si commune sur nos côtes, ou même les touffes compactes de diverses Céramiaires. Je rappellerai seulement qu'il suffit de mettre dans des flacons avec de l'eau de mer, le résidu du lavage des corallines, débarrassé d'un excès de limon, pour voir, au bout de quelques heures, ces petits animaux s'élever le long des parois au moyen de leurs expansions ramifiées, qui justifient si bien le nom de Rhizopodes.

(2) Entre des animaux primitivement séparés, on n'a point observé, d'une manière positive, de soudure organique. Je crois que les soudures des polypes sont le résultat de la gemmation et non le produit de la réunion de plusieurs animaux ; si les jeunes Ascidies composées, qu'on a vues nager librement ne sont pas déjà, comme je le crois, des réunions de plusieurs jeunes animaux, ce dont on a la preuve pour les Botrylles, je ne croirais cependant pas que ce soient des animaux primitivement séparés, qui se sont soudés pour former des amas, mais bien plutôt

à-dire ayant le corps nu, de forme variable, sans bouche, sans tégument et sans cils vibratiles, sont susceptibles de s'agglutiner temporairement, soit entre eux, soit à la plaque de verre du porte-objet: il en résulte des prolongemens irréguliers, qui s'allongent à mesure que l'animalcule s'agite, jusqu'à ce que, leur adhérence cessant, ils restent comme une queue, qui se raccourcit, en se contractant peu-à-peu, et finit même par disparaître. Ces prolongemens accidentels sont quelquefois aussi déliés que les filamens moteurs. Dans tous les cas, ils ont eux-mêmes une certaine motilité. Ce sont des prolongemens de cette sorte qui unissent des Monades, pour en faire ces combinaisons que Gleichen et d'autres ont nommé des boulets ramés, des jeux de la nature, etc. Ce sont eux aussi qui donnent aux Monades de certaines infusions, des caractères qu'on a crus suffisans pour établir des genres, mais qui n'ont rien de constant. Dans ces prolongemens encore, on ne voit aucunes fibres, aucunes traces d'une organisation déterminée, et, en effet, on concevrait difficilement comment un corps, soutenu par des fibres et renfermé dans un tégument résistant, pourrait s'allonger et s'étirer presque indéfiniment dans tous les sens: ils concourent donc encore à prouver, chez les Infusoires qui les produisent, une extrême simplicité d'organisation. Il faut bien faire attention d'ailleurs que, en niant dans certains animaux la présence d'un tégument propre, je ne prétends pas du tout nier l'existence d'une surface; j'admettrai même volontiers que cette surface peut, par le contact du liquide environnant, acquérir un certain degré de consistance comme de la colle de farine ou de la colle de gélatine qu'on laisse refroidir à l'air, mais simplement de cette manière, et sans qu'il se soit produit une couche autrement organisée que l'intérieur, sans que cette surface ait acquis, par le seul fait de sa consolidation, des fibres, un épiderme, des bulbes pilifères, ou seulement une contractilité plus grande; et encore, si cette surface est réellement plus résistante, ce n'est pas, du moins sensiblement, chez les Monades et les Amibes.

que ces amas proviennent d'une gemmation continuelle, puisqu'on trouve toujours, dans la même masse, des individus de tous les âges. Quant aux Crustacés parasites et aux Entozoaires et ils n'ont point de communication organique réelle avec l'animal aux dépens duquel ils vivent.

Ici encore se présente une question que je ne me flatte pas plus de résoudre que celle de la non-soudure des Arcelles. Comment se produit l'agglutination des Monades aux corps étrangers ? Est-elle subordonnée à la volonté de ces petits êtres ? Je ne voudrais pas même à ce sujet entrer dans une discussion sérieuse sur la volonté, sur le moi des Infusoires, comme l'ont fait pourtant des philosophes célèbres. Il paraît toutefois qu'une agglutination du même genre et vraisemblablement involontaire se produit chez des Kolpodes vivant très nombreux dans des infusions. Il m'est arrivé souvent de voir deux ou trois de ces animalcules agglutinés d'une manière fortuite, les uns par telle partie, les autres par une partie différente, et nageant en bloc dans le liquide jusqu'à ce qu'ils se détachassent, sans qu'on pût soupçonner là rien d'analogue à un accouplement.

— (A — *b*) Les Infusoires en voie de multiplication par fissiparité ou division spontanée, et mieux encore ceux qu'un accident a dilacérés, montrent la substance charnue, étirée, transparente et sans traces appréciables d'organisation intérieure. Il m'est arrivé fréquemment de voir cela sur des Infusoires déchirés et déformés de la manière la plus bizarre, quand, prenant un petit paquet de conferves, je le comprimais à plusieurs reprises sur une lame de verre, pour en exprimer l'eau, que je voulais explorer. On y arrivera plus sûrement encore, en laissant tomber brusquement sur une goutte d'eau très riche d'infusoire une lame mince de verre, qu'on relève ensuite, ou enfin en appuyant un grand nombre de fois, à plat sur le verre, une aiguille à travers la goutte d'infusion. Ce sont surtout les Trichodes et les Kerones (*Oxytricha pellionella*, *Kerona pustulata*), qui se prêtent le mieux à cette opération. Les déformations qui en résultent ont donné lieu à l'établissement de plus de trente espèces de Müller; car les vrais Infusoires, déjà si remarquables par leur fissiparité, ont la propriété de continuer à vivre de quelque manière qu'ils aient été mutilés, pourvu que le liquide n'ait pas changé de nature, soit par l'addition de quelques nouveaux principes, soit par la privation d'oxygène. Il est même extrêmement probable que, si, malgré leur petitesse, on pouvait parvenir à les couper en morceaux, chaque partie continuerait à vivre et

deviendrait un infusoire complet: c'est ce que démontrent les fragmens qui, restant après la diffluence presque totale d'un infusoire, recommencent à nager dans le liquide, si on ajoute une goutte d'eau, et mieux encore l'exemple d'une *Kerone pustulata* (pl. 14, fig. 1), qui s'était accidentellement trouvée partagée presque complètement en trois fragmens vivant en commun et nageant en tournoyant autour de la partie moyenne. On doit remarquer que les parties, ainsi mises à découvert par une déchirure, et qui évidemment n'ont pas de tégument, ne paraissent pas différer, quant à leur aspect extérieur du reste de la surface: elles sont plus diaphanes; mais elles ne montrent ni moins de fibres, ni plus de traces de l'intestin et des organes intérieurs.

—(B—*a*). Un des phénomènes les plus surprenans que l'on rencontre dans l'étude des Infusoires, c'est leur décomposition par diffluence. C'est en même temps l'un de ceux qui tendent le plus à prouver la simplicité d'organisation des Infusoires. Müller l'avait bien vu dans une foule de circonstances: il l'exprime par les mots *effusio molecularum*, *effundi* ou *dirumpi* ou *solvi in moleculas*, *diffluere*, *efflari*, etc. Il avait été extrêmement surpris de cette singulière décomposition d'un animal vivant. Tantôt il a vu des Infusoires au seul contact de l'air se rompre et se répandre en molécules, ou bien arriver au bord de la goutte d'eau entraînant une matière muqueuse qui semblait être le principe de leur diffluence; d'autres, traversant avec vitesse la goutte d'eau, se rompaient et diffluaient tout-à-coup au milieu de leur course (*Animalcula infusoria*, præf. p. xv). Il décrit ainsi la diffluence de l'*Enchelis index*, p. 38. L'animacule, s'étant échoué sur la rive et ayant pris une forme ovale ventrue, se décomposa depuis l'extrémité antérieure jusqu'au tiers de sa longueur en molécules, qui, au lieu de se répandre des deux côtés, comme chez les autres Infusoires, s'échappaient en colonne droite, comme la fumée d'une cheminée. Le reste du corps, au lieu de diffluer de même, s'échappa au milieu du liquide, et, recommençant une nouvelle vie, compléta bientôt une forme sphérique. Il dit aussi (p. 106) avoir vu le *Kolpoda meleagris* se

résoudre en molécules jusqu'à la sixième partie, et le reste se remettre à nager, comme s'il ne lui fût rien arrivé. Dans vingt autres endroits (p. 100, 109, 215, 270, 290, etc., etc.), il décrit avec admiration la diffluence des infusoires, commençant à une extrémité et se continuant sans interruption jusqu'à la dernière particule qui, l'instant d'avant sa décomposition, agitait encore ses cils vibratiles, pour chasser au loin les molécules qui se sont détachées d'elle.

Si j'ai cité Müller, ce n'est pas faute de pouvoir citer des observations qui me soient propres; mais celles de l'auteur danois sont tellement exemptes d'esprit de système, et ont un tel cachet de sincérité, qu'on ne peut, je crois, leur refuser une croyance entière. J'ai vu moi-même nombre de fois la diffluence des infusoires, qui sont susceptibles de la montrer, c'est-à-dire qui sont dépourvus de tégumens plus ou moins résistans, tels que les Trichodes et les Kérones, tandis que les Paramécies, les Vorticelles et les autres Infusoires, dont la surface est réticulée, offrent un autre genre de décomposition, qui sera décrit plus loin. On la détermine très facilement, en approchant du porte-objet une barbe de plume trempée dans l'ammoniaque, et l'on peut alors suivre commodément sa marche. L'animalcule s'arrête; mais il continue à mouvoir rapidement ses cils; puis tout-à-coup, sur un point quelconque de son contour, il se fait une échancrure, et toutes les parcelles provenant de cette décomposition partielle sont chassées au loin par le mouvement vibratile. L'échancrure s'augmente sans cesse jusqu'à ce qu'il ne reste plus que l'une des extrémités, qui disparaît à son tour, à moins qu'on n'ajoute une goutte d'eau fraîche, qui arrête tout-à-coup la décomposition et rend la vie au reste de l'animalcule. La même chose s'observe par suite de l'évaporation progressive, quand on laisse la goutte d'infusion à découvert sur le porte-objet, comme le faisait Müller, au lieu de la recouvrir d'une lame mince, de verre poli. Dans ce dernier cas, on voit même mieux l'effet d'une affusion d'eau fraîche.

Cette diffluence, cette dispersion des molécules sans que l'animalcule meure tout entier, M. Ehrenberg, qui l'a fort bien

vue (1), la regarde comme un phénomène de reproduction : c'est la ponte, et les granules sont les œufs. Nous discuterons plus loin cette opinion ; pour le moment, je dois dire seulement que les granules en question, qui sont de plusieurs sortes, paraissent être pour la plupart étrangers aux phénomènes de vitalité des Infusoires. Les uns sont évidemment des particules inertes ou organiques avalées par l'animalcule pendant sa vie; les autres sont des concrétions produites dans la substance glutineuse vivante. Le résidu, laissé sur le porte-objet, peut aussi montrer un bien plus grand nombre de granules, si on le regarde avec un microscope médiocre, qui donne cet aspect à toutes les parcelles irrégulières. Au milieu de ce résidu se voient aussi un ou plusieurs globules plus ou moins volumineux, que Müller avait déjà observés et qu'il prenait pour des œufs ou des ovaires, et que M. Ehrenberg, en certains cas, a nommés testicules (*Samendrüse*).

Je dis que le phénomène de la diffluence offre une des preuves les plus frappantes de la simplicité d'organisation des Infusoires; car il est certain que si des fibres musculaires, si un tégument résistant, si un intestin et des estomacs existaient à l'intérieur, on en verrait quelque indice pendant cette décomposition progressive. On ne pourrait, en effet, supposer que tous ces élémens de l'organisme se décomposent à-la-fois et qu'il n'y en a pas un seul qui subsiste un instant de plus que les autres, quand on voit dans les Planaires, dans les Distomes, dans les Méduses même qui occupent dans la série du règne animal un rang encore moins élevé que celui qu'on voudrait assigner anx Infusoires; quand on voit, dis-je, ces animaux, en se décomposant, montrer distinctement les divers élémens de leur structure, et notamment des fibres bien visibles.

(1) Cet auteur, dans son mémoire de 1836 (*Zuzatze zur Erkenntniss*, etc.), dit à la page 5: « On peut faire pondre artificiellement les *Stentor*, si on les observe avec peu d'eau sur une lame de verre. Ils s'élargissent d'abord et laissent sortir d'un endroit quelconque de leur corps des grains verts par la déchirure de l'enveloppe. Si on ajoute alors un peu d'eau nouvelle, ils s'arrondissent de nouveau, la déchirure de la peau se ferme, et ils recommencent à nager, tandis que, dans d'autres cas, ils continuent à se décomposer (*zerfliessen*) entièrement.

(B-*b*) Un autre phénomène de décomposition des infusoires, c'est l'exsudation de la substance glutineuse de l'intérieur à travers les mailles du tégument lâche qu'on aperçoit comme un réseau à la surface; il s'observe en général chez les Infusoires, qui ne se décomposent pas par diffluence, chez les Paramécies, les Leucophres, les Vorticelles, etc., et chez d'autres espèces dont le tégument, quoique non réticulé, est cependant bien réel, telles que les *Enchelis pyrum*, les Euglenes ou Raphanelles et les *Diselmis*, etc. (1) On voit cependant quelquefois aussi des globules de cette substance glutineuse que j'ai proposé de nommer *Sarcode*, se montrer sur le contour des Infusoires décomposables par diffluence, et chez ceux qui se décomposent déjà, dans les parties qui sont moins exposées au mouvement vibratile des cils. Dans ce dernier cas, ces globules, pouvant rester adhérens par un étranglement ou une sorte de pédicule à la partie déchirée de l'animalcule ressembleront quelquefois aux prétendus estomacs de M. Ehrenberg; je crois même que cet auteur a représenté des globules sarcodiques, ainsi pédicellés, dans plusieurs figures de son ouvrage. Souvent aussi, de tels globules, se détachant tout-à-fait, flottent dans le liquide et suivent les courans occasionés par les cils. On pourrait alors, comme M. Ehrenberg, les regarder comme des estomacs tout-à-fait isolés et maintenus fermés par la contraction spontanée de leur pédicule rompu, si l'on pouvait concilier cette supposition avec la largeur de ce même pédicule avant la séparation. On ne pourra, d'ailleurs, conserver le moindre doute à ce sujet, si l'on examine attentivement, pendant un temps suffisant, les exsudations globuleuses ou discoïdes des Infusoires, et surtout celles plus volumineuses de la *Leucophra nodulata* qui vit dans l'intérieur des lombrics et qui a fait l'objet d'un des chapitres de mes recher-

(1) Quand on brise ou déchire les Navicules, les Bacillaires, les *Euastrum*, les Clostéries, etc., que M. Ehrenberg classe parmi les Infusoires, la substance vivante qui en sort a beaucoup plus de rapport avec celle des Characées et des Conjugées qu'avec celle des Infusoires. Elle montre, dans ses différens lobes, une disposition à se mettre en globules, qui semble bien annoncer un certain degré de contractilité; quelques lobules même, dans les Bacillaires et les Navicules sont diaphanes comme le sarcode des Infusoires, mais je n'y ai jamais pu distinguer ni motilité, ni formation de vacuoles.

ches sur les organismes inférieurs (*Ann. Sc. nat.*, décembre 1835). On ne manquera pas, en effet, de voir quelques-unes de ces exsudations glutineuses se creuser des cavités sphériques ou des *vacuoles*, qui iront en s'agrandissant jusqu'à l'entière destruction des masses glutineuses ou sarcodiques. Ce qu'on voit plus difficilement dans les Infusoires, on peut l'observer avec la plus grande facilité, au contraire, sur les vers intestinaux et particulièrement sur la Douve du foie (*Distoma hepaticum*), qui laisse exsuder des globules sarcodiques de $\frac{1}{6}$ millimètre environ dans lesquels la production des vacuoles se voit admirablement. (1)

Dans ces différens cas, cette substance se montre parfaitement homogène, élastique et contractile, diaphane, et réfractant la lumière un peu plus que l'eau, mais beaucoup moins que l'huile, de même que la substance gélatineuse ou albumineuse sécrétée par les vésicules séminales de plusieurs mammifères et que celle qui accompagne les globules huileux dans le vitellus des œufs d'oiseaux, de poissons, de mollusques et d'articulés. On n'y distingue absolument aucune trace d'organisation, ni fibres, ni membranes, ni apparence de cellulosité, non plus que dans la substance charnue de plusieurs zoophytes ou vers et dans celle qui, chez les jeunes larves d'insectes, est destinée a former plus tard les ovaires et les autres organes intérieurs. C'est là ce qui m'avait déterminé à donner à cette substance le nom de *sarcode*, indiquant ainsi qu'elle forme le passage à la chair proprement dite ou qu'elle est destinée à le devenir elle-même. L'idée exprimée par cette dénomination univoque a d'ailleurs

(1) Je ne puis qu'engager les naturalistes à répéter cette observation sur les Entozoaires, et particulièrement sur les Tænias et les Distomes, pour acquérir une notion claire de la nature du sarcode et de la propriété qu'il a de se creuser spontanément des vacuoles. Tous les entozoaires trématodes et cestoïdes m'ont fait voir de nombreux globules de sarcode, lorsque je les conservais vivans avec un peu d'eau entre des lames de verre; mais le Distome hépatique, si commun dans les canaux biliaires du foie des moutons, où sa présence est dénotée par un gonflement bien visible, est celui qui m'a donné cette substance en globules plus gros. Quand on a appris à l'observer, on le trouve aisément malgré sa transparence sur le contour des plus petits Tænias, des *Scolex* habitant l'intestin des poissons; des Distomes du poumon ou de la vessie des grenouilles, et de tous les autres Entozoaires qu'on laisse mourir entre les plaques de verre, ainsi que sur le bord des plaies de diverses Annelides et des jeunes larves vermiformes d'insectes.

commencé à s'introduire dans la physiologie; on a dû reconnaître, en effet, que dans les embryons et dans les animaux inférieurs, le tissu cellulaire ne peut avoir encore les mêmes caractères que dans les vertébrés adultes, et qu'il a dû être primitivement une sorte de gelée vivante. Qu'on l'appelle de ce dernier nom ou qu'on l'appelle *tissu hypoblasteux*, comme le propose M. Laurent, ce sera toujours la même substance dont on aura voulu parler : une substance qui, dans les animaux supérieurs, est susceptible de recevoir avec l'âge un degré d'organisation plus complexe, mais qui, dans les animaux du bas de l'échelle, reste toujours une simple gelée vivante, contractile, extensible, et susceptible de se creuser spontanément de cavités sphériques ou de vacuoles occupées par le liquide environnant qui vient toujours soit directement, soit par imbibition occuper ces vacuoles. Telle paraît, d'ailleurs, être la cause qui, dans les animaux plus élevés, détermine la transformation de cette substance homogène en une substance plus organisée. Comme on l'a vu plus haut (page 245), il est toujours facile de distinguer les globules sarcodiques, qui agissent sur la lumière comme des lentilles convexes faibles, comparativement aux globules huileux, et les vacuoles qui agissent au contraire comme des lentilles concaves, puisque ce sont des cavités sphériques remplies d'eau, au milieu d'une substance plus dense ou plus réfringente.

Cette substance, Lamarck la nommait dans les Infusoires tissu cellulaire, d'après l'usage qui voulait que ce fût là le tissu le plus élémentaire; cependant, il en parlait comme d'une masse glutineuse homogène, et, s'il y supposait des cellulosités, c'étaient des cellulosités absolument invisibles.

Müller, qui avait vu les exsudations de sarcode autour des Infusoires ou dans leurs déchirures, les décrit comme des vésicules ou des bulles diaphanes; il a même vu des vacuoles dans quelques-unes de ces exsudations et les regarde comme des vésicules incluses (Voy. *Kolpoda nucleus*, anim. inf., p. 99); il les regarde en général comme des ovaires ou des ovules. En parlant du *Keronia histrio*, il les désigne simplement sous le nom de molécules muqueuses (*molecuke mucidæ*). Gleichen et beau-

coup d'autres observateurs les ont vues également, mais se sont mépris sur leur signification; il est présumable que le prétendu gaz intestinal observé par M. Ehrenberg sur son *Ophryoglena flavicans* (*Infusionsthierchen*, p. 360 et pl. XL, f. IX *d*). n'était autre chose qu'une exsudation de la substance glutineuse.

Lorsque je décrivis pour la première fois cette substance sous le nom de sarcode, en 1835, ses propriétés d'être insoluble, mais décomposable par l'eau; d'être coagulée par l'acide nitrique, par l'alcool et par la chaleur; de se dissoudre bien moins que l'albumine dans la potasse, qui paraît seulement hâter sa décomposition par l'eau, sa faible réfringence et son caractère de viscosité et d'élasticité m'avaient paru suffire pour la distinguer des autres produits de l'organisme, tels que l'albumine, le mucus et la gélatine. La singulière faculté de se creuser de cavités sphériques ou vacuoles remplies d'eau m'avait paru tenir à un reste de vitalité qui l'aurait encore plus essentiellement distinguée des substances que j'ai citées. Mais nous connaissons si peu ce qu'on a confondu sous le nom commun d'albumine qu'il n'est peut-être pas impossible que diverses substances essentiellement différentes aient les caractères que j'ai assignés au sarcode, et qu'il faille encore trouver un caractère spécial pour distinguer la substance charnue des animaux inférieurs.

Malgré de légères variations dans leur manière de se comporter avec l'eau, il me semble qu'elle est bien analogue à celle des embryons de mollusques, quand la vie commence à s'y manifester; à celle de très jeunes articulés, et même à la substance que dans les poissons on trouve entre la peau et la chair, et que, chez plusieurs vertébrés, on fait sortir par expression de l'épaisseur des membranes muqueuses.

Le vitellus des œufs d'articulés et de poissons est en partie formé d'une sorte d'albumine peu soluble dans l'eau et susceptible de se creuser des vacuoles comme la substance des Infusoires, mais bien moins consistante et moins élastique; d'où résulte qu'au lieu de former des globules dans l'eau, elle forme des disques ou des gouttes aplaties sur la plaque de verre. La portion la plus consistante de la liqueur spermatique, celle qui est sécrétée par les vésicules séminales; chez le cochon d'Inde par

exemple, a la propriété de former dans l'eau des gouttes aplaties ou des disques lenticulaires et de se creuser aussi des vacuoles; mais ce phénomène dure très peu et la dissolution est bientôt complète. La partie extérieure et demi fluide du cristallin, celle qui, immédiatement au-dessous de la capsule, se confond avec l'humeur de Morgagni, m'a présenté aussi des particularités très analogues; ainsi elle forme des globules qui réfractent fort peu la lumière, paraissent assez élastiques et se creusent ordinairement des vacuoles; mais ici cette propriété est absolument étrangère aux phénomènes vitaux, car on l'observe encore au bout de plusieurs jours, lorsque les humeurs de l'œil ont déjà subi un commencement de putréfaction.

Le fait de la formation spontanée (1) des vacuoles pourrait être un phénomène physique et non organique, ces derniers exemples tendent à le faire croire; quoi qu'il en soit, cependant, on devra reconnaître que ce fait doit avoir une grande influence sur le passage de la substance glutineuse homogène à un degré d'organisation plus élevé.

La substance glutineuse qui constitue la presque totalité ou la plus grande partie du corps des Infusoires étant dès-lors considérée comme simple et homogène, il devient sans doute fort difficile de s'expliquer son extensibilité et sa contractilité; mais, véritablement, on ne serait pas plus avancé en la considérant comme du tissu cellulaire à mailles invisibles, puisque le tissu cellulaire tel que nous le connaissons dans les vertébrés, est tout-à-fait privé de ces propriétés.

Au lieu de dire dans ce cas, comme dans beaucoup d'autres, que nous ne savons pas comment se produisent et le mouvement, et les phénomènes de la vie, il peut paraître plus simple de supposer, comme M. Ehrenberg l'a fait pour les expansions des Amibes et des Arcelles, qu'il y a dans cette substance si diaphane et en apparence si homogène, des membranes, des mus-

(1) Quand on a préparé une émulsion avec de l'huile et de l'eau gommée ou sucrée ou albumineuse et qu'on la soumet au microscope, on voit, dans les plus grosses gouttes d'huile, des gouttelettes d'eau emprisonnées ou simplement enchâssées à la surface, et qui sont de véritables vacuoles occupées par un liquide moins dense que le milieu environnant; mais ce ne sont pas des vacuoles formées spontanément.

cles, des fibres et des nerfs imperceptibles; mais, à part les réflexions que l'on peut faire sur cet abus étrange de l'argument analogique, ne doit-on pas reconnaître que c'est seulement reculer la difficulté que de supposer des organes invisibles là où l'on ne peut rien apercevoir.

En effet, soit que les fibres musculaires se composent d'autres fibres de plus en plus petites, soit que les fibres élémentaires se composent d'une série de globules réunis, comme par un ciment, par une substance susceptible de se contracter, il faudra bien en venir à concevoir un dernier terme, où une substance homogène est contractile par elle-même. Alors, pourquoi ne pas admettre que ce dernier terme est dans ce que nous montre de plus petit le microscope, dans des corps de $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{200}$ millim., puisque nous voyons qu'à ce degré de petitesse ou un peu plus loin, les actions moléculaires contrebalancent les autres lois physiques : les liquides et les gaz ne peuvent s'écouler par des ouvertures trop petites; les corps solides, en particules de $\frac{1}{1000}$ millimètre, cessent en quelque sorte d'être soumis aux lois de la pesanteur et de l'inertie, pour se mouvoir indéfiniment de la manière reconnue d'abord par M. R. Brown. (1)

CHAPITRE IV.

Organes locomoteurs et organes extérieurs ou appendiculaires des Infusoires.

Les principaux organes extérieurs des Infusoires sont les divers prolongemens de leur substance charnue vivante, qui, sous la forme d'expansions, ou de filamens, ou de cils, ou de soies, servent à-la-fois à la locomotion et à la nutrition ou à la respiration, en multipliant les points de contact de la substance vivante avec le liquide environnant et avec l'air contenu. D'autres prolongemens filiformes, comme ceux des Actinophrys ne peuvent

(1) Le mouvement Brownien des molécules étant singulièrement activé par la chaleur, tandis que les autres agens physiques sont sans influence sur lui, je proposai en 1835, de le considérer comme produit par les ondulations irrégulières de l'éther dans le liquide échauffé.

servir qu'à ce dernier usage, puisqu'ils sont presque immobiles. Les soies plus dures et cornées qui servent à l'armure de la bouche de certains genres, et les diverses sortes de cuirasse ou de test, peuvent aussi être considérées comme organes extérieurs.

Les expansions des Amibes et des Difflugies, tantôt plus courtes, tantôt plus effilées, et enfin tout-à-fait filiformes, simples comme dans le *Trinema* (*Difflugia enchelis* Ehr.), ou ramifiées dans les Gromies et les Rhizopodes, offrent tous les passages jusqu'au long filament flagelliforme qui sert d'organe locomoteur aux Monades. Ces derniers Infusoires eux-mêmes sont susceptibles, comme je l'ai déjà dit, de s'agglutiner aux corps solides pour une partie quelconque de leur surface, et s'étirent ensuite de manière à présenter un ou plusieurs filamens latéraux ou postérieurs également contractiles et mobiles. Ces filamens, qu'on reconnaît bien n'avoir rien de fibreux, de membraneux ou d'épidermique, se contractent et se meuvent par eux-mêmes, et ne sont point du tout mus par des muscles insérés à leur base, qui leur feraient décrire une surface conique ayant son sommet au point d'attache, comme M. Ehrenberg l'a supposé et même figuré (*Monas guttula*, pl. I, fig. III). Pour s'en convaincre, il faut observer les Monades vivant dans les vieilles infusions; on en verra dont le filament, trois ou quatre fois aussi long que le corps, se meut simplement à l'extrémité comme un fouet vivement agité, et demeure raide ou légèrement courbé vers sa base. M. Ehrenberg, qui nomme ce filament une trompe, et qui, particulièrement chez les Monades, dit l'avoir observé en laissant évaporer sur le porte-objet du microscope la goutte d'eau contenant ces animalcules, ne paraît pas avoir connu sa vraie longueur : il l'avait pris d'abord pour une vraie trompe, et avait même représenté l'afflux des particules nutritives à l'extrémité chez ses *Trachelomonas* et *Chætoglena* (IIIe mém. 1833. pl. VII. f. III-IV). Maintenant, à la vérité, il prend cette trompe pour un prolongement de la lèvre supérieure; et même, en parlant de son genre *Phacelomonas*, qui est pourvu de huit à dix semblables filamens, il dit que les trompes et les cils ne sont point des organes trop différens

entre eux (*Infus.* p. 28). La bouche, suivant lui, est à la base des filamens : mais rien ne prouve que cette supposition soit fondée, car, chez un grand nombre d'Infusoires pourvus de cet organe, tels que les *Euglena*, on ne voit point d'intromission réelle de matière nutritive ou colorante ; et chez les Monades, qui souvent présentent des petits amas de matières étrangères à l'intérieur, l'intremission n'a point eu lieu à la base de la trompe, non plus que par l'extrémité.

Si personne aujourd'hui ne veut persister à voir dans ces filamens des vraies trompes contenant un œsophage (1), je ne reviendrai pas sur les argumens que dans mes précédens mémoires je tirais de la ténuité de ces filamens, qui deviennent de plus en plus minces à l'extrémité, et de leur facile rupture, et enfin de leur multiplicité. Je dirai pourtant que cette dernière circonstance s'oppose même à ce qu'on suppose la bouche à leur base, puisque, chez l'Infusoire que j'ai nommé *Hexamita* (2), rien n'indique la présence d'une bouche à la base d'aucun des six filamens qui partent de différens points, de sorte qu'il y aurait autant de raison à y supposer six bouches invisibles qu'à en supposer une seule.

Les divers prolongemens filiformes des Infusoires, quoique de même nature, se montrent plus ou moins consistans, plus ou moins contractiles : ainsi, tandis que ceux des *Gromia*, pouvant à chaque instant s'étendre, puis se fondre dans la masse, ne

(1) M. Ehrenberg décrit sous le nom de *Trachelius trichophorus* (*Infusionsthierchen*, p. 322, pl. 33, f. XII) un infusoire qui paraît bien être le même que j'ai nommé *Pyronema* en 1836 ; il représente comme une trompe assez épaisse et terminée par un bouton, ce que j'ai décrit comme un filament flagelliforme qui s'amincit considérablement à l'extrémité. A la vérité, il dit dans le texte que cette trompe est extraordinairement mince et difficile à voir, et que dans les individus observés en Russie, il n'a pas vu de bouton à l'extrémité de la trompe. D'ailleurs, en assimilant ce filament au prolongement antérieur garni de cils vibratiles des autres *Trachelius*, il ne le considère de même que comme un organe de tact et de mouvement, et il place la bouche à sa base.

(2) Il se pourrait que l'*Hexamita* fût la même espèce qui est représentée dans l'ouvrage de M. Ehrenberg (pl. XXII, f. VI) comme un petit corps oblong terminé par deux soies, et décrit sous le nom de *Chætomonas conetricta* ; mais les figures sont trop imparfaites et trop incomplètes pour qu'on puisse prononcer avec certitude.

montrent que rarement un degré de tension qui leur permette d'abandonner le plan de reptation; ceux du *Trinema*, qu'on aurait tort de confondre avec les Difflugies (1), se dressent dans toute leur longueur, et s'inclinent d'un côté à l'autre, cherchant un point d'appui où ils se fixent et s'agglutinent pour faire avancer l'animalcule en se contractant; ceux du *Diselmis viridis* ont encore la faculté de s'agglutiner au verre; cependant ils ne sont pas susceptibles de se contracter entièrement, et même, après s'être rompus ou détachés, ils restent quelque temps visibles dans l'eau; comme des filamens flottans, sans mouvement; dans d'autres espèces, des filamens agglutinés par l'extrémité se contractent brusquement de manière à lancer l'animalcule à une certaine distance.

Les cils vibratiles paraissent être de la même nature que ces divers filamens: on les voit dans un grand nombre d'Infusoires se crisper et se décomposer après la mort comme une substance glutineuse, à moins qu'ils n'aient été fixés à la plaque de verre par l'évaporation du liquide : quelques-uns persistent pendant quelque temps, mais ils ne sont jamais d'une substance cornée comme ceux des Entomostracés et des articulés en général, puisque aucun ne persiste si on y ajoute un peu d'alcali.

On ne peut donc, dans aucun cas, les assimiler à des poils cornés, sécrétés par un bulbe et mus par des muscles; l'analogie, prise des animaux supérieurs, a donc évidemment entraîné trop loin ceux qui admettent une telle similitude et supposent des muscles insérés à la base des cils. M. Ehrenberg dit cependant avoir vu, dans les grandes espèces des genres *Stylonichia* et *Kerona*, la base de chaque cil en forme de bulbe, et ce cil décrivant une surface conique dont le sommet est au bulbe même : il croit pouvoir expliquer ce mouvement par l'action de deux muscles qui agissent sur leur base, et de plus il regarde la distribution constante des cils en rangées comme due à l'existence de muscles longitudinaux qui les mettent en mouvement par

(1) La *Difflugia enchelys* de M. Ehrenberg est évidemment le même infusoire que j'ai nommé *Trinema* en 1836; mais on reconnaîtra à l'inspection des figures qu'il en donne (*Inf.* pl. IX, fig IV) que l'auteur allemand n'a pas bien vu ni compris les filamens de cet animalcule.

série ; mais il a soin d'ajouter que ce fait n'est pas facile à observer directement : je le crois bien ; je dirai même que la difficulté de les apercevoir est si grande, que jamais je n'ai rien pu voir de semblable. C'est de ce résultat négatif que j'ai tiré la conséquence toute contraire, qu'il n'y a point de muscles moteurs pour les cils ; je crois même que les cils vibratiles, au lieu d'être portés sur les granules de la surface réticulée de certains Infusoires, sont situés dans les intervalles ; quant aux appendices plus volumineux des Kerones (*Stylonychia*, *Kerona*, *Oxytricha*), ceux qu'on a nommés crochets et styles, ils montrent en effet un épaississement à leur base ; mais rien ne prouve qu'il y ait un vrai bulbe ; bien au contraire, la décomposition totale par diffluence de ces Infusoires montre que c'est partout une même substance.

Müller avait déjà distingué, parmi les appendices ciliformes des Infusoires, ceux qui sont plus fins et vibratiles (*Ciliata micantia*) et ceux qui, plus gros ou plus raides, sont immobiles (*Setæ*), ou simplement capables de se plier et de s'infléchir en divers sens pour servir à la progression ou au toucher ; il nommait ces derniers *cirri* ou *carniculæ*. M. Ehrenberg, en outre des cils et des soies, distingue aussi des *styles* et des *crochets* (*uncini*).

Il peut paraître surprenant que des organes aussi divers soient regardés comme des expansions plus ou moins consistantes de la même substance qui constitue en majeure partie le corps des Infusoires ; peut-être devra-t-on admettre quelque autre différence dans leur nature, puisque véritablement une substance organisée peut être modifiée de plusieurs manières ; mais cette différence, si grande qu'on la veuille supposer, ne pourra jamais aller jusqu'à en faire des vrais poils, sécrétés par des bulbes comme ceux des Vertébrés, ou même des poils cornés tubuleux, comme ceux des animaux articulés. Müller, quoiqu'il parle à plusieurs reprises de la base globuleuse de ces appendices, comme s'il leur supposait des bulbes sécréteurs, rend aussi témoignage de leur nature molle et glutineuse, et de leur décomposition dans l'eau, notamment à l'occasion de la diffluence du *Trichoda charon* et de l'*Himan-*

topus sannio (1). On peut d'ailleurs se convaincre facilement de ce fait en approchant d'un flacon d'ammoniaque le porte-objet chargé d'Infusoires, tels que les Kerones, les Euplæa, etc. Ces animalcules cessent bientôt de se mouvoir, et subissent des déformations curieuses, leurs cils se crispent et se contractent, et finissent par disparaître, comme on le voit dans les figures que j'ai données, représentant les changemens successifs de la *Kerona pustulata* et de la *Plœsconia charon.*

Ce dernier exemple montre aussi que la cuirasse des *Euplœa* ou *Plœsconia* n'est pas plus de nature cornée que les cils, car elle se déforme et se décompose en même temps, bien différente en cela de la cuirasse des Brachions, qui se conserve dans l'eau et résiste même à la putréfaction. Le test des Arcelles, des Difflugies, des *Trachelomonas* et de plusieurs autres *Cryptomonadines*, se conserve aussi sans altération, ainsi que l'étui des *Dynobryum* et des *Tintinnus*, *Cothurnia* et *Vaginicola* : il en peut assurément résulter de fort bons caractères pour la distinction des groupes, mais on ne peut donner à ces parties la dénomination commune de cuirasse.

Les petites baguettes solides qui entourent comme une natte la bouche des *Chilodon*, *Prorodon* et *Nassula*, résistent beaucoup plus à la décomposition que les autres appendices. Je les ai même vus persister après l'action d'une dissolution de potasse, qui avait dissout tout le corps d'un gros *Chilodon* (*Kolpoda cucullulus*, Müller ?) (2), mais celles des *Nassula* se dissolvent au contraire très bien dans la potasse. On peut sans doute admettre que ce sont des productions cornées analogues aux soies des Naïs et plus encore aux crochets des Tænias, des Cysticerques, et des Echinocoques. Nous ne savons comment se forment cel-

(1) Muller s'exprime ainsi (*Animalcula Infusoria*, p. 229) : *Cilia in mortuis evanescunt*, et p. 250 : *aqua deficiente... cilia rigida absque motu paucis momentis persistentia evanuere denique prorsus.*

(2) Cet Infusoire, observé dans l'eau de l'Orne en 1835, était beaucoup plus gros que les *Chilodon cucullulus* que j'ai revus ailleurs, car il était long de 1/5 millimètre ; il avait en outre un point oculiforme rougeâtre, qui persista avec le cercle aréolaire qui l'entourait, ainsi que l'armure de la bouche après l'action de la potasse ; si ce point n'était pas un corps étranger avalé par l'Infusoire, cet animalcule constituerait un genre particulier.

les-ci, mais nous savons que leur présence n'est pas l'indice d'une organisation très complexe; et celle des Infusoires étant encore plus simple, nous n'avons pas de motifs pour les regarder comme indiquant tout un système d'organes qu'on ne saurait apercevoir.

Les pédicules contractiles des Vorticelles peuvent aussi être comptés parmi les organes extérieurs des Infusoires. Leur structure et le mécanisme de leurs mouvemens présentent un des problèmes les plus difficiles de cette étude. On voit, à la vérité, dans leur cavité centrale, une substance charnue moins transparente, mais ce n'est point, comme on a paru le croire, une vraie fibre musculaire : au contraire, la partie diaphane enveloppant ce cordon charnu et formant une bande plus mince vers un de ses bords, se contracte seule; et comme elle le fait davantage au bord le plus épais, il en résulte une courbe en hélice dont le bord externe est occupé par le tranchant du pédicule.

Leur substance paraît plus résistante que celle des cils, car on en voit quelquefois qui restent assez long-temps isolés dans le liquide. Les pédicules simples ou rameux des *Epistylis* sont encore plus résistans : ils restent fixés aux plantes aquatiques bien long-temps après que les animaux ont disparu, et présentent alors le plus grand rapport avec les polypiers cornés des Sertulariées, ainsi que les étuis des *Dyrtobrium*.

Pour compléter l'examen des organes locomoteurs des Infusoires, il faut encore parler de l'enveloppe réticulée si évidente des Paramécies, des Vorticelles, etc., laquelle se contracte dans un sens ou dans l'autre avec plus ou moins de rapidité. Cette enveloppe est susceptible de laisser exsuder la substance intérieure, et paraît constituer un réseau contractile dont les nœuds en séries transverses ou obliques, donnent à la surface l'apparence d'une granulation régulière; mais la substance contractile elle-même est homogène et non granulée ou formée de granules. Il y a donc véritablement ici une certaine analogie avec la fibre élémentaire qui, dans les insectes, se montre essentiellement homogène et simplement moniliforme par l'effet de la contraction. On pourrait dès-lors vouloir poursuivre l'analogie jusque chez

les expansions si diaphanes des Arcelles et des Amibes, mais encore faudrait-il alors reconnaître que la contractilité est dans la masse tout entière et non dans des fibres incluses ou dans un tégument.

CHAPITRE V.

Bouche et anus des Infusoires.

Sans remonter jusqu'aux plus anciens micrographes, qui ont cherché à deviner, plus qu'ils n'ont observé réellement, l'organisation des Infusoires, nous trouvons l'existence d'une bouche chez les Infusoires, mentionnée positivement par Gleichen chez les Kolpodes, et indiquées sept ou huit fois directement ou indirectement par Muller, quand il parle de l'intestin. Ainsi, à la page 240 de son ouvrage, il dit que le *Kerona mitylus* avale continuellement beaucoup d'eau; à la page 197, il dit que le *Trichoda linter* présente une incision par laquelle il paraît avaler l'eau. Son *Trichoda lyncœus* aurait aussi, suivant lui, un canal intérieur, allant de la bouche aux viscères du milieu du corps; cependant il déclare bien positivement ailleurs n'avoir jamais vu un Infusoire avaler sa nourriture.

Lamarck donna précisément à ses vrais Infusoires le caractère d'être astomes ou sans bouche; mais il accorda cet organe à ceux qu'il place parmi les Polypes ciliés. M. Bory refusa également une ouverture buccale à ses deux ordres d'Infusoires, les Gymnodés et les Trichodes, et n'en reconnut l'existence que chez ses Stomoblephares, comprenant les Vorticelles sans pédicule.

Ehrenberg, en annonçant ses idées sur l'organisation des Infusoires en 1830, leur accorda à tous une bouche entourée de cils: il attacha tant d'importance à la position de cet organe, qu'il caractérisa par là ses divers genres de *Monadines*, les uns devant avoir *une bouche tronquée terminale dirigée en avant*, les autres cette même *bouche tronquée, dirigée en divers sens dans le mouvement*, quelques autres enfin une *bouche oblique sans bords et bilobée*. Les Cryptomonadines étaient aussi dis-

tingués par une *bouche ciliée ou nue ;* celle des Euglènes était positivement ciliée : les Vibrions eux-mêmes devaient avoir une bouche terminale. Les Enchelides et les Leucophres étaient pourvus d'une bouche terminale droite ou oblique, presque aussi large que leur corps. De tels résultats, quoiqu'ils eussent été modifiés, en 1832 et 1833, par la découverte d'une trompe chez quelques Cryptomonadines et chez l'*Englena viridis* était trop inadmissibles pour que je ne fusse pas tenté de les contredire. Ma contradiction, en 1835, a été trop loin, et, convaincu, comme je le suis encore, de l'inexactitude des faits que je viens de citer, j'ai conclu que les autres vrais Infusoires ne pouvaient non plus avoir de bouche. Je ne tardai pas à revenir sur cette assertion hasardée, et, au commencement de 1836 (*Annales des Sciences naturelles*, avril 1836), je dis avoir vu non-seulement l'introduction des substances colorées par une ouverture particulière dans les Kolpodes, mais encore la déglutition de plusieurs brins d'oscillaires par une *Nassula*, ayant la bouche entourée d'un faisceau de soies cornées raides.

Dans son mémoire de 1836, M. Ehrenberg confirma son observation du filament flagelliforme de certains Infusoires, qu'il a continué depuis à nommer une trompe, quoiqu'il en ait trouvé plusieurs à-la-fois dans divers genres et qu'il les regarde comme analogues aux cils. La bouche, suivant lui, n'est donc point située à l'extrémité, mais à la base de ces trompes. Il n'a pu toutefois établir autrement que sur des conjectures l'existence de cette bouche dans les Infusoires à filamens. Quant aux Infusoires qu'il avait représentés primitivement avec une si large bouche, il a quelque peu varié à leur égard; et sans renoncer positivement à ses anciennes figures de la *Leucophra patula*, où il avait représenté leur intestin, il en donne de nouvelles, qui ne montrent ni l'intestin, ni grande bouche.

On ne peut toutefois douter de la présence d'une bouche que chez les Monadines, les Vibrions, les Amibes, les Euglènes et les autres espèces d'Infusoires non pourvus de cils vibratiles, sans parler des Navicules et des Closteries. Chez les Infusoires ciliés, il existe réellement une ouverture servant à l'introduction des alimens, et, chez quelques-uns même, cette ouverture est

munie d'appendices particuliers, d'un faisceau de petites baguettes cornées qui l'entourent en manière de nasses chez les *Chilodon*, *Nassula*, *Prorodon* et *Chlamidodon*, ou d'une lame vibratile, sorte de valve charnue chez les Glaucoma. Il est bien certain aussi que cette ouverture est susceptible de dilatation à la volonté de l'animalcule, et que les baguettes cornées qui l'entourent peuvent s'avancer plus ou moins, s'écarter et se rapprocher pour faciliter la déglutition d'une proie plus ou moins volumineuses. Il n'en faut pas davantage sans doute pour qu'on puisse regarder cette ouverture comme une bouche. Si cependant on devait conclure de l'existence d'une bouche à celle d'une cavité digestive permanente, il faudrait ne lui donner ce nom qu'avec une certaine réserve. En effet il y a une ouverture pour l'introduction des alimens, et la cavité destinée à loger ces alimens n'existe point d'abord, elle est formée successivement par ces alimens eux-mêmes et par l'eau que le mouvement des cils y pousse incessamment. La substance charnue intérieure arrive jusque contre la bouche et se trouver progressivement creusée d'un tube en cul-de-sac, dont l'extrémité est interceptée de temps en temps par le rapprochement des parois.

L'existence d'une ouverture anale chez les Infusoires est bien moins certaine, et si quelquefois on remarque une véritable excrétion dans une partie quelconque du corps, on ne peut dire absolument qu'elle s'est faite par un anus. Il ne suffit pas d'ailleurs de voir un amas de substances analogues aux alimens d'un Infusoire, retenues à sa partie postérieure, pour conclure que ce sont là des excrémens; car les courans produits par les cils sur les deux côtés du corps doivent nécessairement porter en arrière des particules plus ou moins liées entre elles par des mucosités, et qui restent légèrement adhérentes à l'animalcule là où les courans ne se font plus sentir (1). On conçoit que, si les deux courans produits par les cils, au lieu de se rencontrer tout-à-fait en arrière, viennent se joindre sur un des côtés, en

(1) Gleichen ayant vu des Kolpodes traîner après eux un amas de particules étrangères a cru y voir le frai de ces animalcules.

avant ou en arrière, ce sera encore au point de jonction que sera placé l'amas de particules en question, et, pour peu que l'on s'abandonne à l'esprit de système, on verra l'anus, ainsi placé dans telle ou telle position, en rapport avec la disposition des cils. C'est ce simple fait qui a pu faire croire aussi aux anciens micrographes que les Infusoires sont pourvus d'un orifice excréteur; cependant il arrive quelquefois que l'on voit réellement sortir du corps des Infusoires, sur quelque point de leur contour, des substances contenues dans l'intérieur; et probablement le résidu de leur digestion.

Müller dit positivement avoir vu sortir les excrémens du *Kerona mytilus* (*sordes excernere vidi*, *Anim. inf.* p. 240). On ne peut douter que M. Ehrenberg ne l'ait vu aussi; car il l'a représenté pour beaucoup de ses Infusoires; moi-même je l'ai vu plusieurs fois et notamment de la manière la plus distincte dans l'*Amphileptus anser* Ehr. (*Vibrio anser* Müller). Mais ce que j'ai vu ne m'a point convaincu de l'analogie de cette ouverture accidentelle avec une ouverture anale qui devrait être la terminaison d'un intestin.

J'avais recueilli, le 6 décembre, dans des ornières au nord de Paris, un enduit brun au fond de l'eau, sur une terre blanchâtre. Croyant avoir pris ainsi des navicules, je ne fus pas médiocrement surpris de voir l'eau de mes flacons fourmiller de ces Amphileptus, que j'avais auparavant rencontrés toujours isolés. Avec eux se trouvaient quelques Hydatines et des Monadines vertes qui leur servaient de nourriture. Il me fut donc bien facile d'étudier mon Amphileptus; car chaque goutte, mise sur le porte-objet, en contenait plusieurs. A l'intérieur se voyaient toujours cinq ou six vacuoles distendues par de l'eau, et par des Monades ou d'autres substances avalées. Ces vacuoles changeaient de place, en s'avançant peu-à-peu vers l'extrémité postérieure, où se trouvait une vacuole ou vésicule plus grande, souvent irrégulière, lobée et évidemment formée par la réunion de plusieurs vacuoles plus petites, amenées successivement en contact, pour se fondre en une seule, comme des bulles de gaz. Cette grande vésicule postérieure s'emplit ainsi de plus en plus; ses parois s'amincissent et elle finit par s'ouvrir latérale-

ment pour verser son contenu au-dehors; puis elle se referme avec des dimensions beaucoup moindres. Ce mode d'excrétion est parfaitement en rapport avec la nature molle et glutineuse de cet Infusoire, que la pression entre deux lames de verre, et mieux encore que la vapeur d'ammoniaque décompose en gouttelettes diaphanes de cette substance glutineuse dont j'ai parlé plus haut.

Cet orifice excréteur temporaire est bien à la place indiquée par M. Ehrenberg, pour son gendre Amphileptus. Sera-t-il toujours au même endroit? Je ne sais, mais il me paraît probable que, dans la paroi formée par le rapprochement et la soudure de substance glutineuse homogène, une nouvelle ouverture ne pourra pas se produire exactement au lieu même qu'occupait la précédente. Si ce mode d'excrétion est général, comme je le présume (1), l'orifice excréteur devra être placé à l'endroit où les vésicules intérieures, les prétendus estomacs s'arrêtent après avoir parcouru un certain espace dans la substance glutineuse de l'intérieur, et sa position, bien qu'il ne soit pas à l'extrémité d'un intestin, pourra fournir de bons caractères de classification.

Dans les Vorticelles, il paraît se produire à côté de l'ouverture buccale, c'est-à-dire que les vésicules remplies d'eau et d'alimens parcourent à l'intérieur un circuit qui les ramène contre l'entrée du cul-de-sac au fond duquel se creusent et se séparent ces vésicules ou prétendus estomacs.

La décomposition par diffluence des Infusoires peut présenter aussi l'apparence d'un large orifice excréteur sur le contour d'un de ces animalcules et particulièrement dans la partie postérieure; en effet, si, par suite de l'évaporation de l'eau, il ne se trouve plus dans les conditions normales, il commence à se décomposer, en rejetant à une certaine distance, par l'effet du mouvement des cils, les corps étrangers dont il s'est nourri et

(1) L'excrétion des substances avalées par les Infusoires se voit d'une manière analogue chez les *Kerona pustulata*, *Oxytricha pellionella* et chez d'autres espèces sans tégument, qui tenues captives entre des lames de verre, s'ouvrent latéralement pour laisser sortir lentement une masse plus ou moins volumineuse et se referment ensuite.

sa propre substance. Si alors on lui rend du liquide convenable, il reprend la vie, sa blessure se ferme et la partie désagrégée reste comme une excrétion.

C'est dans des circonstances à-peu-près semblables qu'on voit se former sur leur contour des exsudations globuleuses et diaphanes de la substance glutineuse interne, et c'est présumablement une telle exsudation, que M. Ehrenberg considère avec doute, il est vrai, comme un gaz intestinal de l'*Ophryoglena flavicans* (*Infusionsthierchen*, p. 360, pl. XL, fig. 9).

CHAPITRE VI.

Organes digestifs des Infusoires.

A. Globules intérieurs ou vésicules stomacales. — Dans l'intérieur de certains Infusoires se voient des globules ou des vésicules variables, quant à leur nombre, quant à leur forme et à leur position, qui ont été vus par tous les micrographes, mais interprétés diversement par chacun d'eux. Ces vésicules, remarquables par leur extensibilité indéfinie et par leurs contractions subites, renferment quelquefois des corps étrangers, et même d'autres Infusoires plus petits, morts ou vivans, qu'on doit supposer avoir été avalés. Plus souvent elles ne contiennent que de l'eau ou du moins un liquide aqueux moins réfringent que la substance charnue environnante, comme on s'en assure, en faisant varier la distance du microscope à l'objet. En effet, ces vésicules deviennent plus sombres à mesure qu'on les éloigne, et paraissent au contraire comme des globules plus brillans au centre, si on les rapproche. Le contraire a lieu pour le corps diaphane de l'Infusoire, de telle sorte que, dans certains cas, on croit voir dans l'animalcule un véritable trou, librement traversé par la lumière. En général, les micrographes, faute d'avoir établi des comparaisons convenables avec des globules de diverses substances plus ou moins réfringentes, ont pris les vésicules intérieures des Infusoires pour toute autre chose que pour ce qu'elles sont réellement, et ont attribué une même si-

gnification à toutes les apparences globuleuses, observées dans ces animalcules.

Müller avait bien vu ces objets, et quoique, dans la même acception, il comprenne des choses véritablement différentes, ses expressions sont bien précises et bien propres à en donner une idée. Dans plus de quarante-endroits de son histoire des Infusoires, il en parle sous le nom de *vésicules hyalines*, de *globules*, de *bulles* et de *nodules*, qui lui paraissent caractériser, parmi les Infusoires, un groupe, qu'il veut nommer *Bullaria*, par opposition avec d'autres Infusoires (1) d'une organisation plus simple, dans lesquels on ne voit pas de ces bulles ou vésicules. Il regarde avec doute les plus grands globules comme des ovaires, et donne le nom d'ovules à ceux des plus petits qui se trouvent disposés en rangées dans le *Stentor polymorphus*, dans les *Kerona mitylus* et *lepus*, etc. Il distingue chez quelques individus de *Kolpoda meleagris* trois globules plus grands au milieu (*Sphærulæ*), qu'il suppose pouvoir remplir les fonctions d'estomac ou d'intestin, parce que, dans l'état de vacuité, elles sont moins visibles, tandis que les *Globules pellucides*, formant une rangée près du bord, persistent après la diffluence de l'animalcule, ce qui, suivant lui, ne permet pas de douter que ce soient des œufs (*Anim. inf.* p. 100). Dans le *Kolpoda cucullus*, il a compté huit à vingt-quatre vésicules pellucides, qu'il regarde encore comme des œufs (*soboles*) et qu'il a vus expulsés au-dehors à la mort de l'animal.

Ailleurs Müller mentionne l'apparition et la disparition alternative de ces vésicules pendant la vie de l'animal (2) ou leur disparition après la mort (3), et enfin, en parlant du *Trichoda aurantia* (l. c., p. 185), il signale « une vésicule qui, se montrant quelquefois à la partie postérieure, offre l'apparence trom-

(1) Ceux-ci, tels que les Monades et certains Vibrions, animalcules gélatineux, homogènes et sans organes apparens, lui paraissent seuls susceptibles de se produire spontanément dans les infusions, tandis que les *Bullaria* sont membraneux, présentent des parties hétérogènes internes et externes, et se propagent par des petits vivans (*Animalcula infusoria*, Préf., p. VII).

(2) In postica extremitate pustula hyalina interdùm apparet (*Anim. inf.*—*Leucophra pustulata*, p. 150).

(3) In morte... globuli omnes evanescunt (*Anim. inf.*—*Trichoda lynx*, p. 197).

peuse d'un trou, mais dont la vraie nature, ajoute-t-il, est indiquée par la comparaison de vésicules semblables dans d'autres parties du corps. » Il parle d'ailleurs toujours de ces vésicules comme étant en nombre variable.

« Quoique l'Italien Corti et, plus anciennement encore, Joblot eussent dit avoir vu des Infusoires avaler leur nourriture, ce fait paraissait si peu certain qu'il ne pût influer sur l'opinion de Müller, relativement à la signification des vésicules ou globules intérieurs. Une expérience concluante restait à faire : il s'agissait de vérifier si des Infusoires auraient avalé les parcelles de matière colorante en suspension dans le liquide. Cette expérience, Gleichen la fit avec succès, en 1777, sur des Paramécies, des Kolpodes et des Vorticelles; et, chose surprenante, après avoir vu des globules colorés par le carmin à l'intérieur des Infusoires, il en tira une conclusion absurde. Il avait voulu, disait-il, constater *une déglutition effective de la nourriture*, et, après avoir reconnu que le carmin avait passé dans l'intérieur, il regarda les globules colorés comme des œufs, attendu que, quand ils sont séparés par des interstices, on les voit entourés d'un anneau clair, comme les œufs de grenouille (1). Cependant, il n'était pas satisfait lui-même de cette supposition; et, après avoir dit qu'il a vainement tâché de voir éclore ces prétendus œufs, sortis spontanément du corps des Infusoires, il ajoute un peu plus loin, en appréciant les doutes qu'on peut élever à ce sujet, que si les globules excrétés ne sont pas les excrémens de ces animalcules, ce qui, dit-il, souffre bien des difficultés, il ne sait plus qu'en dire. Il avait bien remarqué, d'ailleurs, que tous les animalcules qui ne contiennent pas de globules, ne prennent jamais de couleur, et c'est ce qui rend son erreur encore moins concevable. D'un autre côté, il disait aussi (2), que « les bulles vues à l'intérieur ne sont souvent que l'effet du gonflement de la fine peau musculeuse de l'animalcule, et qu'elles disparaissent instantanément».

(1) Dissertation sur la génération, les animalcules, etc., par Gleichen; trad. franç., p. 177-198.

(2) Même ouvrage, pages 196-174.

L'expérience de Gleichen demeura comme oubliée jusqu'à l'instant où M. Ehrenberg a su en tirer un si grand parti; et, dans l'intervalle, on continua à regarder les globules intérieurs comme des corps reproducteurs, ou même, avec Schweigger, comme des Infusoires plus petits, comme des monades logées dans les plus gros animalcules.

M. Bory, dans sa dernière publication sur ce sujet (*Dict. cl. d'Hist. nat.*, t. 17, p. 52), jugeant, d'après ce qu'on sait de certains Gymnodés, qui, comme je le pense aussi, ne peuvent avoir d'estomacs, a nié la signification réelle de ces vésicules dans les autres Infusoires : il a même cru pouvoir, d'après ses expériences, assurer que ce ne sont pas les globules internes ou prétendus estomacs qui se pénètrent de la teinture; mais il eut entièrement raison de contester leur communication directe avec l'extérieur et surtout leur liaison avec un intestin central; car, dit-il, « ces globules sont tellement mobiles qu'ils se déplacent en tout sens, passent de devant en arrière selon les moindres mouvemens que se donne l'être dans lequel on les distingue. S'ils étaient mis en rapport avec la surface par quelques tubes, tous ces intestins se mêleraient d'une manière inextricable ». M. Bory, d'ailleurs, quoiqu'il refusât même une bouche véritable à ses Gymnodés, disait avoir vu plusieurs grosses espèces en avaler d'autres.

— B. — *Intestin des Infusoires.* Les expériences de coloration artificielle avaient conduit M. Ehrenberg à reconnaître en 1830 la réalité d'une déglutition chez beaucoup d'Infusoires; considérant alors comme des estomacs toutes les vésicules où s'était logée la matière colorante, cet observateur chercha à deviner le mode de connexion de ces estomacs avec une bouche et un anus. Trompé sans doute par quelque illusion, il crut voir un tube central droit ou diversement courbé, auquel les vésicules stomacales sont suspendues par des tubes plus étroits, comme les grains d'une grappe de raisin. Il décrivit et représenta l'*Enchelys pupa* avec un intestin droit, la *Leucophra patula* avec l'intestin courbé trois fois et la *Vorticella citrina* avec cet intestin formant un cercle presque complet et revenant s'ouvrir pour l'exorétion à côté de l'orifice buccal. Dans des Monades, au con-

traire, il représentait tous les estomacs longuement pédicellés autour de la bouche et non suspendus à un intestin. Quoique, dans le texte de son mémoire, il eût soin de dire que les vésicules remplies d'une nourriture solide sont sphériques et paraissent isolées parce que l'intestin qui les réunit se rétrécit et devient transparent, cependant ses dessins, tensés faits d'après nature, représentaient cet intestin partout également gonflé et même rempli de matière colorante, chez la Vorticelle, de sorte qu'on était naturellement conduit à penser que ces représentations étaient idéales. Il reconnaissait bien qu'une vésicule pouvait se dilater considérablement, de manière à loger une proie très volumineuse, et, conséquemment, il admettait que l'intestin avait dû se dilater également pour livrer passage à cette proie. Il n'avait point encore aperçu de différence entre les vésicules ou les globules de l'intérieur, mais il attachait alors tant d'importance à la découverte qu'il croyait avoir faite de l'intestin des Infusoires qu'il en fit la base de sa classification : nommant polygastriques les Infusoires proprement dits, par opposition avec les rotateurs, qui sont monogastriques, et qui, réunis par lui sous la même dénomination, lui fournissent de fausses analogies. Il distinguait les *anentérés* (*anentera*), qui, dépourvus d'intestin, comme les Monades, ont leurs estomacs pédicellés suspendus simplement autour de la bouche, et les *entérodélés*, qui ont un intestin. Ceux-ci étaient divisés en *cyclocœla*, *orthocœla*, et *campylocœla*, suivant que l'intestin formait un cercle, comme dans les Vorticelles, qu'il était droit comme dans les *Enchelys*, ou contourné comme dans les Leucophres; mais l'auteur, pour se conformer, disait-il, aux règles admises en zoologie, substituait immédiatement à ces dernières divisions, d'autres coupes établies sur des caractères extérieurs dépendant de la position de l'intestin, c'est-à-dire sur la position de l'anus et de la bouche. Il nommait donc *anopisthia* les *cyclocœla* qui ont les deux ouvertures réunies en avant; *enantiotreta* ceux qui ont ces deux ouvertures opposées, et situées aux extrémités du corps, et qui peuvent se subdiviser en Orthocèles et en Campylocèles; *allotreta*, ceux qui ont une des ouvertures terminale et l'autre latérale; et enfin *Katotreta* ceux chez

lesquels les deux ouvertures sont latérales ou non terminales.

Dans son deuxième mémoire (1832), M. Ehrenberg, sans apporter de nouveaux faits à l'appui de son opinion, développa davantage ses premières idées. Dans son troisième mémoire (1833), il représenta dans deux nouveaux types, le *Chilodon cucullulus* et le *Stylonychia mitylus*, l'intestin aussi large, sinon plus large que dans les trois précédentes espèces, ce qui semble être en contradiction avec la contractilité extrême qui aurait dérobé cet organe aux investigations persévérantes des autres observateurs. En même temps, il commença à établir une distinction entre les vésicules que peut remplir la matière colorante, et celles qui, toujours remplies d'un liquide diaphane, et ordinairement plus volumineuses et plus susceptibles de contractions subites, sont prises par lui pour des organes génitaux mâles. Déjà, en 1776, Spallanzani avait signalé chez les Paramécies ces dernières vésicules, qui dans cette espèce sont en forme d'étoile, mais il leur avait assigné des fonctions respiratoires. M. Ehrenberg, au contraire, en poursuivant ses idées sur la signification qu'il leur attribue, s'est donné un moyen de lever en apparence les difficultés que présente l'explication du jeu de toutes ces vésicules intérieures.

Dans son grand ouvrage publié tout récemment, en 1838, il a reproduit sans changement les figures des cinq espèces précédemment représentées avec un intestin largement dilaté, et de plus il a ajouté, comme représentant aussi ce même organe, la figure du *Trachelius ovum*, déjà décrit en 1833 (IIIe mémoire) avec une large bande foncée au milieu, et d'où partent des rameaux très minces, anastomosés, ce qui n'a vraiment aucun rapport avec l'intestin primitivement supposé, si contractile et si difficile à apercevoir. Il a bien représenté aussi un intestin plus ou moins complet chez plusieurs Vorticellines, et cet intestin, uniformément dilaté dans quelques-unes, se montre dans la figure de l'une d'elles (*Epistylis plicatilis*) renflé d'espace en espace, comme si les estomacs, au lieu d'être appendus en grappe, étaient enfilés à la suite les uns des autres. Quant à la figure qu'il donne de la *Paramecie aurelie* avec un intestin replié, il avertit lui-même que c'est une figure idéale. Tou

en déclarant que ce n'est que dans sept espèces, dont quatre Vorticelles, qu'il a pu voir l'intestin assez clairement (1) pour le dessiner, il compte parmi les quatre espèces où il n'a pu l'apercevoir que par le passage successif des alimens, précisément les deux Infusoires donnés en 1830 comme lui ayant montré les premiers cet intestin; et encore a-t-il mis à côté de ses anciennes figures de la Leucophre (2), des figures nouvelles qui semblent les contredire. On doit remarquer aussi l'insistance avec laquelle cet auteur recommande les Vorticellines pour la vérification de ce fait si important, et la tendance qu'il a toujours montrée à négliger, pour y représenter l'intestin, les espèces qu'il avait citées dans son premier mémoire comme y ayant remarqué d'abord cet organe : ainsi l'exemple de la Leucophre perd une grande partie de sa valeur par la comparaison des nouvelles figures, les Paramecies n'ont fourni qu'une figure idéale, et les Kolpodes n'ont jamais été représentés par lui avec un intestin quelconque.

Voudra-t-on, comme on l'a déjà fait, invoquer l'analogie des Rotateurs ou Systolides, etc., pour prouver l'existence de l'intestin chez des Infusoires, là où on n'en a pas même pu signaler un indice? Mais, comme je l'ai dit plus haut, la différence des deux types est si grande, que cette analogie est des plus imparfaites, et, tout en persistant à nier l'intestin des Infusoires proprement dits, j'admets chez les Systolydes, non-seulement un intestin, mais encore des vraies mâchoires, des organes respiratoires; des glandes et un ovaire.

Dira-t-on qu'il suffit d'avoir démontré que les substances alimentaires ont pénétré du dehors dans ces vésicules, pour conclure d'abord que ce sont des estomacs, et ensuite que ces estomacs doivent communiquer avec un intestin, car on ne concevrait pas des estomacs sans communication avec l'extérieur? Mais voilà précisément ce qu'on pourra contester; car cette conséquence s'appuie sur une fausse analogie avec des animaux supérieurs chez lesquels l'estomac est toujours la conti-

(1) *Die Infusionsthierchen*, von Ehrenberg, 1838, p. 36a.

(2) *Die Infusionsthierchen*, von Ehrenberg, 1838, pl. xxxii, fig. 1 a, 3, 4, 6.

nuation de l'intestin. Mais avant d'en venir aux preuves directes, nous devons examiner une objection qui, présentée d'abord par M. Bory de Saint-Vincent en 1832, a été reproduite de nouveau par le docteur Focke de Bremen, en 1835 (1), et vient encore d'être présentée à M. Ehrenberg par le professeur Rymer-Jones, devant l'Association britannique à New-Castle. Cette objection, que je crois parfaitement fondée, repose sur le mouvement intérieur des globules ou vésicules stomacales, qu'on ne peut aucunement concilier avec l'hypothèse d'un intestin reliant ensemble tous ces globules, et qui prouve au contraire leur indépendance absolue. Comme le disait M. Bory, les intestins, les tubes de communication, s'ils existaient, seraient bientôt mêlés d'une manière inextricable, et, à moins de les supposer indéfiniment extensibles, ils ne permettraient pas aux globules de se promener comme ils le font à l'intérieur.

Aux objections fondées sur le déplacement des prétendus estomacs à l'intérieur des Infusoires, M. Ehrenberg répond, dans son grand ouvrage, que ce mouvement n'est qu'un déplacement apparent, analogue à celui qu'éprouvent les petites figures en bois peint que font manœuvrer les enfans sur le bras extensible formé de tiges assemblées en losanges, qui leur sert de jouet. Ce déplacement intérieur, que j'avais cru, en 1835, pouvoir expliquer par le changement de position des Infusoires, par leur rotation autour de l'axe de leur corps, je le regarde depuis deux ans comme bien réel, et il a été surtout bien vu et bien décrit par le professeur Rymer-Jones (2). Ce savant observateur, en déclarant publiquement à New-Castle n'avoir jamais pu apercevoir la moindre trace du canal central décrit par M. Ehrenberg, ni des branches qui en dérivent pour communiquer avec les

(1) Voyez dans le journal allemand l'*Isis* pour 1836, p. 785, l'analyse de la communication faite par le Dr. Focke à la réunion des naturalistes allemands à Bonn, en 1835. M. Focke dit n'avoir pu aucunement distinguer l'intestin supposé dans le *Stentor Müllerï*, dans le *Loxodes bursaria* et dans une espèce de *Vaginicola*, et déclare que le mouvement évident des amas de nourriture ou de couleur à l'intérieur du corps de ces animalcules est incompatible avec la supposition de l'existence d'un intestin (*Hier muss also eine andere organisation des Dormcanals, als die von Ehrenberg angegebene stattfinden*).

(2) Voyez le compte-rendu de l'Association britannique dans le journal anglais *The Athenæum*, n. 567, p. 635.

petits sacs (*sacculi*), ajouta que, par de nombreuses observations, il s'est convaincu que dans la *Paramecie aurelie* et dans les espèces voisines, les petits sacs gastriques (les vésicules) se meuvent suivant une direction déterminée, tout autour du corps de l'animalcule, fait qui en lui-même, dit l'observateur anglais, paraît incompatible avec l'arrangement indiqué par le professeur de Berlin. A cela, M. Ehrenberg, sans recourir de nouveau à la comparaison des jouets d'enfant, a répondu qu'il est extrêmement difficile de voir le tube central (l'intestin), et que c'est seulement en suivant la marche des grosses masses de nourriture qu'il a été à même de le tracer.

Ce n'est pas là ce qui avait été dit d'abord, et moins encore ce qui avait été représenté sur les figures de 1830, reproduites en 1838. Mais, on le voit à présent, de l'aveu même de l'inventeur, toute la théorie de la structure intérieure des Infusoires repose sur des figures idéales et sur des observations impossibles à vérifier sur les Infusoires mêmes qui en avaient été l'objet. Et, qu'on y fasse bien attention, ces observations, cette découverte de l'intestin, ont été faites avant 1830 avec des instrumens évidemment moins bons que ceux dont l'auteur s'est servi depuis, et qui lui ont fait découvrir l'armure de la bouche des *Nassula* et des *Chilodon*, et reconnaître les organes génitaux de tous les Infusoires, et le filament locomoteur des Monadines et des Euglenes, etc. Or, un fait aussi important que celui qui servait de base à la physiologie et à la classification des Polygastriques, ne méritait-il pas, non pas dix, mais cent confirmations? ne devait-il pas être constaté cent fois avec les moyens d'observation que l'auteur nous dit être devenus entre ses mains de plus en plus puissans? ne devait-il pas surtout être exprimé clairement dans la plupart des figures, de manière à pouvoir être vérifié? Bien loin de là, ce fait, amoindri, et disparaissant presque dans la vaste étendue du grand traité des Infusoires, est limité aux mêmes exemples cités précédemment et devenus en quelque sorte *sacrannés* par le fait même de l'auteur. Et M. Ehrenberg, dédaignant de répondre aux objections qui lui ont été faites depuis plusieurs années, traverse le continent pour aller à New-Castle entendre, en pré-

sence de l'Association britannique, des objections non moins instantes.

J'ai essayé, en 1835 (Ann. Sc. nat. déc.), de prouver la non-existence de l'intestin des Infusoires, par ce seul fait que, pour être aussi extensible et aussi contractile qu'on le suppose, il devrait contenir dans ses parois au moins quelques fibres qui persisteraient et deviendraient visibles quand l'Infusoire se décompose avec diffluence? Or, disais-je, dans cette sorte de dissolution, on ne peut saisir absolument aucune trace d'intestin, et, de toute manière, ce phénomène de diffluence tend à prouver davantage la simplicité d'organisation des Infusoires. Ayant vu, en 1836, des *Nassula* avaler de longs brins d'oscillaires qui se courbaient à l'intérieur, et les distendaient en manière de sac: je citai ce fait dans un mémoire suivant, comme prouvant, à la vérité, la déglutition que j'avais eu le tort de nier précédemment, mais aussi comme tout-à-fait inconciliable avec l'hypothèse d'un intestin et d'un vrai estomac. En effet, d'autres vésicules contenant des débris d'oscillaires se voyaient en même temps, entièrement indépendantes les unes des autres, et la grande vésicule, creusée par l'élasticité de l'oscillaire, communiquait avec la bouche par toute sa largeur, et non par un tube ou un rameau de l'intestin central. L'objection que je faisais alors contre l'existence d'un intestin dont les fibres auraient dû persister, je la fais encore aujourd'hui; d'autant plus que M. Ehrenberg insiste davantage (1) sur la grande contractilité de cet intestin, pour expliquer pourquoi on ne le voit jamais dans un grand nombre d'espèces : « c'est parce que, dit-il, ce canal, comme l'œsophage des gros animaux, sert seulement pour livrer passage aux alimens, et non pour les contenir ou les digérer, ce qui a lieu seulement dans les vésicules stomacales ; il s'élargit à volonté pour le passage de la nourriture, comme la petite bouche et le gosier d'un serpent qui avale un lapin, et se contracte aussitôt après et devient complètement invisible s'il n'est pas en action ». Mais, dira-t-on, si on admet la contractilité indéfinie des vésicules stomacales et leur action digérante, à plus forte

(1) *Die Infusionsthierchen...* 1838, p. 362.

raison devra-t-on leur supposer une membrane assez complexe et contenant autant, sinon plus de fibres que l'intestin; or, ces vésicules, dans la décomposition par diffluence, ne montrent jamais de fibres : il faut donc en conclure, ou bien que la contraction s'opère sans fibres, ou bien que ces fibres sont réellement invisibles dans les vésicules comme dans l'intestin. Je vais prouver tout-à-l'heure que l'on doit considérer les vésicules comme des vacuoles creusées à volonté dans la substance glutineuse de l'intérieur, et que, par conséquent, elles sont sans membrane propre et se contractent par le rapprochement de la masse; je dirai que les prétendues vésicules diaphanes observées hors du corps des Infusoires ne sont que des globules de sarcode, sortis par expression ou par déchirement, ou par diffluence du corps de l'animalcule, comme le prouve leur réfringence et leur faculté de se décomposer en se creusant des vacuoles; mais il est un fait, un seul fait rapporté par M. Ehrenberg dans son troisième mémoire, en 1833, et que je n'ai pu comprendre en 1836 (*Ann. sc., nat.*, avril 1836), non plus qu'aujourd'hui. Il s'agit d'une vésicule stomacale qui sortait d'une *Bursaria vernalis*, se décomposant par diffluence, et qui contenait encore deux fragmens d'oscillaire. C'est ainsi, du moins, qu'il l'a représentée alors (IIIe mém., pl. III, fig. 4 x), et il a reproduit la même figure, par conséquent le même fait, dans son grand ouvrage, en 1838.

M. Ehrenberg (1) regarde la séparation et l'isolement des vésicules stomacales comme ne devant surprendre que ceux qui n'ont point observé des vers de terre coupés en morceaux. Ces morceaux, dit-il, si petits qu'ils soient, se contractent à chaque extrémité, tellement qu'il en sort très peu des sucs contenus, et un pareil effet se produit par la contraction sur les estomacs isolés des Infusoires. Un fait, sans doute, est plus puissant que tous les argumens, et je regrette seulement que celui d'une vésicule contenant des fragmens d'Oscillaires ne se soit pas présenté plusieurs fois à l'observateur; car pour ce qui est des pré-

(1) Die Infusionsthierthen.... 1838, p. 361.

tendus estomacs sans alimens contenus, quand même ils paraissent légèrement colorés, la similitude si fausse des morceaux de ver de terre ne suffirait pas pour me prouver que ce ne sont pas des globules de la substance glutineuse de l'Infusoire, puisque j'ai vu souvent ces globules un peu colorés, soit qu'ils eussent une teinte propre, soit que cet effet fût le résultat d'une illusion d'optique ou d'un phénomène de couleurs accidentelles.

C. *Expériences de coloration artificielle des Infusoires.*

Lors de mon premier mémoire sur les estomacs des Infusoires en 1835, j'avais observé la coloration quelque temps après qu'elle s'était produite et non point dans l'instant même où ces animalcules avalent la substance colorante. J'avais cru, mal-à-propos, pouvoir conclure de ce qui, comme je le crois, est bien certain pour les Monades et les Amibes, à ce qui doit avoir lieu dans les Infusoires ciliés ; et j'eus le tort de dire que la couleur a pénétré dans des vacuoles des Paramécies et des Kolpodes à travers les mailles du tégument. Je m'empressai, quelques mois après, de revenir sur cette assertion ; cependant; il est bon, je crois, de m'arrêter un instant, sur les deux motifs qui m'avaient conduit à adopter d'abord cette opinion.

Les Infusoires non ciliés, mais munis d'un ou de plusieurs filamens flagelliformes locomoteurs, sont dépourvus de bouche et ne peuvent se nourrir que par leur surface extérieure ; ainsi les Euglènes, les Cryptomonadines, les Vibrions et les Volvociens ayant un tégument perméable seulement aux substances dissoutes dans l'eau, ne peuvent jamais être colorés artificiellement par du carmin ou de l'indigo, dont les particules, relativement trop grosses, sont arrêtées par ce tégument. Et ceci doit paraître plus plausible que de dire, avec M. Ehrenberg, que ces animalcules n'aiment peut-être pas la couleur (1), car, comme je l'ai déjà dit dans mes précédens mémoires (1835), on ne peut

(1) Ehrenberg's Abhandl. I. 1830, p. 183. « *Vielleicht liebt es diese Farben nicht.* »

supposer à des Infusoires quelconques un appétit particulier(1) pour une substance telle que l'indigo, qui ne peut être digérée. Les Monades, au contraire, et les autres Infusoires non ciliés qui n'ont pas de tégumens, présentent près de leur surface des vacuoles variables, plus ou moins profondes, qui, donnant accès au liquide extérieur, multiplient la surface d'absorption et conséquemment aussi de nutrition. Des corps étrangers et des matières colorantes peuvent donc être entraînés avec le liquide dans ces vacuoles et rester engagés dans l'intérieur du corps, sans cependant être entrés par une bouche. On pourrait être surpris de voir des vacuoles ou prétendus estomacs plus chargés de couleur que le liquide environnant, si l'on ne considérait d'une part que ces animalcules se tiennent souvent contre les plaques de verre où la couleur est en plus grande quantité, et, d'autre part, qu'une vacuole, après s'être remplie par une large ouverture, peut s'être vidée lentement de manière à retenir les particules colorantes

Ce mode d'explication, également applicable aux Amibes, je l'avais cru d'abord convenable pour tous les Infusoires ciliés, d'après une analogie trompeuse, et surtout parce que certaines vacuoles se forment spontanément près de la surface, soit dans les Infusoires à l'état normal, soit dans les Infusoirés mourans, et se remplissent d'eau seulement, à travers les mailles du tégument lâche des Vorticelles, des Kolpodes, des Paramecies, etc. Ces vacuoles, susceptibles de se contracter entièrement pour ne point revenir les mêmes, paraissent ne point différer, par leur structure, de celles que produit au fond de la bouche le

(1) Cette supposition d'un appétit particulier n'embarrasse pas le professeur de Berlin, qui va plus loin encore, en admettant qu'une Paramécie, dans un liquide coloré à-la-fois par de l'indigo et du carmin, choisit parmi les corpuscules tenus en suspension, tantôt les uns, tantôt les autres, pour en remplir exclusivement et à volonté tels ou tels de ses estomacs. Ce fait qu'il dit avoir observé quelquefois (*zuweilen*) lui paraît démontrer chez ces animalcules le sens du goût (*Geschmacksinn*). (*Die Infusionsthierchen*, 1838, p. 351); mais pour quiconque voudra considérer le mode d'intromission des alimens et des substances colorantes dans les Infusoires, il paraîtra bien plus rationnel d'admettre que cette différence de coloration provient seulement de ce que l'animalcule s'est trouvé successivement dans divers endroits où, par suite d'une différence de densité ou d'un mélange imparfait, l'une ou l'autre des deux couleurs était en excès.

courant excité par les cils; ce ne sont également que des cavités non limitées par une membrane propre, mais creusées à volonté dans la substance charnue et contractile de l'intérieur. Souvent même les vacuoles formées au fond de la bouche paraissent remplir exactement les mêmes fonctions que celles de la surface, c'est-à-dire qu'elles ne contiennent que de l'eau; de même aussi, dans ce cas, elles sont susceptibles de disparaître entièrement, en se contractant.

Ces vacuoles de la surface sont ordinairement rondes, très volumineuses et peu nombreuses; ce sont elles surtout qui peuvent présenter l'apparence de trous, mais, dans certaines espèces elles présentent un degré de complication bien remarquable; ce sont elles que Spallanzani avait soupçonné être des organes de respiration chez les Paramécies où elles ont la forme d'une étoile dont le centre et les branches se contractent alternativement; ce sont elles aussi que M. Ehrenberg a pris pour des vésicules séminales; mais il suffit de faire remarquer pour le moment qu'elles se multiplient singulièrement chez les Infusoires mourans et chez ceux qui sont un peu comprimés entre des lames de verre, comme si elles avaient en effet pour objet de multiplier les points de contact de la substance intérieure avec le liquide. Ce qui d'ailleurs prouve bien leur nature, c'est que très souvent ces vésicules se soudent et se confondent comme deux bulles de gaz ou mieux encore comme deux gouttes d'huile à la surface d'un liquide. J'ai représenté plusieurs exemples de ces réunions de vacuoles dans la planche 15.

Dans mon mémoire de 1836 (*Ann. sc. nat.*, avril 1836), je revins sur la coloration artificielle des Kolpodes, dans lesquels j'avais vu le carmin occuper d'abord une bande irrégulière oblique à partir de la bouche, puis se circonscrire en globules sur plusieurs points et se trouver successivement transporté aux extrémités du corps (Pl. 15). Je n'avais pu apercevoir la moindre trace d'intestin ou de tubes quelconques de communication; et, pour expliquer ces phénomènes, j'admettais une succession irrégulière de vacuoles, dans lesquelles le liquide extérieur avait pénétré avec les matières colorantes.

Ce qui me manquait alors, c'était d'avoir vu comment les va-

cuoles se produisent successivement au fond de la bouche, et commènt ensuite elles parcourent un certain trajet dans l'intérieur du corps. Depuis cette époque, des observations nombreuses m'ont mis dans le cas de rendre compte entièrement du phénomène. Voici donc ce qui a lieu : quand une Paramécie, un Kolpode, un Glaucoma, une Vorticelle ou quelque autre Infusoire cilié commence à produire le mouvement vibratile destiné à amener la nourriture à la bouche (mouvement différent de celui qui détermine le changement de lieu), le courant produit dans le liquide vient heurter incessamment le fond de la bouche, qui est occupé seulement par la substance glutineuse vivante de l'intérieur; il le creuse en forme de sac ou de tube fermé par en bas et de plus en plus profond, dans lequel on distingue par le tourbillon des molécules colorantes, le remous que forme au fond le liquide. Les particules s'accumulent ainsi visiblement au fond de ce tube, sans qu'on puisse voir en cela autre chose que le résultat physique de l'action même du remous. En même temps que le tube se creuse de plus en plus, ses parois formées non par une membrane, mais par la substance glutineuse seule, tendent sans cesse à se rapprocher en raison de la viscosité de cette substance, et de la pression des parties voisines. Enfin elles finissent par se rapprocher tout-à-fait et se soudent vers le milieu de la longueur du tube en interceptant toute la cavité du fond, sous la forme d'une vésicule remplie d'eau et de particules colorantes. C'est une véritable vacuole, une cavité creusées dans une substance homogène; mais puisqu'elle renferme les alimens entrés par la bouche et que ses parois, formées d'une substance vivante, ont la faculté de digérer le contenu, on peut, si l'on veut, la nommer estomac. Ce ne sont point, d'ailleurs, des matières colorantes seules, que l'on voit se loger ainsi dans une vacuole au fond de la cavité buccale : divers corps étrangers, animaux ou végétaux, ou même d'autres petits Infusoires vivans amenés avec le liquide par le tourbillon, peuvent également se trouver emprisonnés ainsi, et je crois même avoir observé que la séparation de la vésicule du fond a lieu plus promptement quand l'infusoire ressent le contact d'une proie plus volumineuse. Cependant on voit bien sou-

vent aussi se former des vésicules ne contenant que de l'eau, et d'un autre côté, divers observateurs disent avoir vu des Infusoires avalés par de plus gros, être rendus à la vie et à la liberté; ce dernier fait, je n'ai pas eu l'occasion de le vérifier, mais j'ai vu des Infusoires demeurer long-temps vivans dans le corps de ceux qui les avaient avalés.

Aussitôt après que le rapprochement des parois a intercepté une vésicule à l'extrémité du tube partant de la bouche, le tube restant, devenu beaucoup plus court, recommence à se creuser par l'afflux continuel du liquide, et la vésicule se trouve repoussée successivement par la substance qui la sépare du fond du sac, de sorte qu'une nouvelle vésicule venant à se former, doit se trouver presque à égale distance du tube restant et de l'ancienne vésicule. Celle-ci étant donc toujours repoussée par les vésicules formées successivement après elle, doit suivre à travers la substance molle et glutineuse de l'intérieur une direction dépendant à la-fois de l'impulsion primitive, de la forme du corps et de la présence de quelques autres corps ou organes à l'intérieur. C'est ainsi que, dans les Infusoires allongés, tels que les *Trachelius* et *Amphileptus*, les vésicules se mouvront en ligne droite, et arrivées à l'extrémité dans une partie plus étroite, elles se réuniront, se fondront plusieurs ensemble, et finiront par évacuer au-dehors, tout ou partie de leur contenu; par une ouverture qui se forme à l'instant même et disparaît ensuite complètement. Dans les Infusoires dont le corps est globuleux, tels que les Vorticelles, les vésicules devront décrire un cercle et revenir se vider près du point de départ; dans les Infusoires ovales-oblongs comme les Paramécies, après être arrivées à l'extrémité postérieure, en suivant un côté, elles reviendront jusqu'à l'autre extrémité, en suivant le côté opposé, puis reviendront encore et pourront décrire un circuit très complexe; dans les Kolpodes enfin, qui présentent en avant une saillie volumineuse prolongée comme un capuchon au-dessus de la bouche, les vésicules pourront venir s'accumuler en nombre considérable dans cette saillie. J'ai représenté dans la pl. 15 ces dispositions des vésicules remplies de carmin dans plusieurs types d'Infusoires, et j'insiste particulièrement sur l'analogie parfaite

que présentent, sous ce rapport, les Vorticelles proprement dites, parce que leur organisation a été envisagée de diverses manières par de bons observateurs; et parce que M. Ehrenberg indiquant plus particulièrement les Vorticellines comme les Infusoires polygastriques qui montrent mieux l'intestin, on aurait pu être tenté de leur accorder cet organe, tout en le refusant aux autres Infusoires ciliés.

Il faut remarquer que la trajet parcouru par les vésicules à l'intérieur correspond assez bien à l'intestin qu'on y a supposé, et, véritablement, si M. Ehrenberg veut se borner aujourd'hui à dire que le passage successif de la nourriture lui a donné l'idée d'un intestin et ne plus dire qu'il a vu cet intestin, il aura seulement donné une fausse interprétation d'un fait incontestable et bien réel. Quand à ce que dit cet auteur du passage des alimens d'une vésicule dans une autre, en même temps qu'il nie la réalité du déplacement de ces vésicules, il est encore là dans l'erreur, car les vésicules se déplacent réellement en suivant le trajet indiqué ci-dessus, et si parfois elles communiquent entre elles, c'est seulement par la fusion complète de deux ou plusieurs vésicules en une seule, et non par le passage successif du contenu de l'une dans l'autre, ces vésicules demeurant distinctes. Cette fusion de plusieurs vésicules qui s'observe bien dans l'*Amphileptus anser*, prouve suffisamment, d'ailleurs, que les vésicules n'ont pas de membrane propre.

Les vésicules stomacales ou vacuoles, à l'instant où elles se forment, sont sphériques et gonflées de liquide; elles conservent ce caractère pendant un certain temps et quelquefois durant tout leur trajet, mais souvent aussi elles se contractent peu-à-peu en cédant le liquide contenu à la substance environnante, ou en la chassant à travers les parois du corps, et, après avoir présenté les particules colorantes ou les corps étrangers plus rapprochés avec un peu de liquide, elles finissent par disparaître comme vésicules, laissant les matières colorantes simplement interposées en petits amas irréguliers dans la substance charnue glutineuse. C'est ce qu'on voit surtout à la partie antérieure des Kolpodes, dix ou douze heures après qu'on leur a fait avaler du carmin.

Tel est le mécanisme du transport de la matière colorante et sans doute aussi du transport des alimens dans l'intérieur du corps des Infusoires. Si on voulait considérer comme de vrais estomacs, ces vésicules sans membrane interne, sans communication directe avec l'intérieur et susceptibles de se contracter jusqu'à disparaître, alors, sans doute, on serait fondé à nommer *polygastriques* les Infusoires qui les possèdent; mais encore faudrait-il reconnaître que cette dénomination ne pourrait s'appliquer à tous les Infusoires, à ceux, par exemple, qui sont dépourvus de bouche, et à ceux, en général, chez lesquels on n'observe aucune intromission de matière colorante.

CHAPITRE VII.

De la génération chez les Infusoires.

(A). *Division spontanée des Infusoires.* — Des différens modes de propagation qu'on peut admettre chez les Infusoires, un seul est bien constaté, c'est la fissiparité ou multiplication par division spontanée, et encore il n'a pas été observé dans tous les types de cette classe d'animaux. Les deux autres sont encore plus ou moins hypothétiques : c'est l'oviparité et la génération spontanée. On a bien signalé un fait de viviparité (1), mais ce fait est unique et tellement en désaccord avec ce qu'on connaît des autres Infusoires qu'on doit hésiter beaucoup à l'admettre.

Le phénomène de la division spontanée des Infusoires avait été vu d'abord par Beccaria et pris pour un accouplement; ce fut Saussure, en 1765, qui reconnut la vraie signification de ce fait. Dans les années suivantes, il se trouva bien encore quelques observateurs qui ne virent là qu'un accouplement; mais, depuis plus de soixante ans, ce mode de propagation, si extraordinaire qu'il pût paraître, a été généralement admis dans la science. Rien, en effet, n'est plus éloigné du mode de reproduction des animaux supérieurs et ne contrarie davantage les

(1) Le *Monas vivipara* de M. Ehrenberg dans son mémoire de 1836 (*Zusätze zur Erkenntniss*, etc, p. 22; et dans son Traité des Infusoires, 1838, p. 40.

lois de l'analogie, si l'on part de l'autre extrémité de la série du règne animal. Les gemmes, les bourgeons qu'on voit se détacher du corps des zoophytes peuvent encore être comparés jusqu'à un certain point avec les germes détachés de l'ovaire des animaux plus parfaits : le corps de l'animal mère, par le fait de cette production, même chez les Polypes, ne perd aucun de ses organes, aucune partie essentielle de l'individu. Dans les Infusoires, au contraire, la division spontanée fait deux individus complets des deux moitiés d'un seul individu, et ces deux moitiés nous les voyons, suivant les espèces, se séparer tantôt en long, tantôt en travers, ou bien indifféremment de l'une de ces manières dans une même espèce. Certaines petites espèces de Naïs ont montré un phénomène analogue, quoique avec plus d'uniformité; mais, pour ne nous occuper ici que des Infusoires, nous devons dire que leur multiplication par division spontanée prouve, ou bien que le corps susceptible de se partager ainsi en deux moitiés ne contenait pas d'organes essentiels, ou bien que s'il en contenait quelqu'un dans une de ces moitiés, cet organe a dû se produire spontanément dans l'autre moitié; car on ne peut croire que les organes de la partie antérieure, par exemple, se soient dédoublés pour envoyer une de leurs moitiés à la partie postérieure, à travers tous les organes intermédiaires, tandis que les organes dédoublés de la dernière partie auraient fait à la première un envoi correspondant. Or, l'une et l'autre supposition, inconciliables avec l'idée de développement d'un germe, arrivent également à l'appui des idées qu'on peut se former de la simplicité d'organisation des Infusoires, dont toutes les parties réunissent en elles les conditions nécessaires pour continuer à vivre et à s'accroître après la séparation. Et en effet, ce ne sont pas seulement les deux moitiés prises en long ou en travers qui peuvent continuer à vivre séparément, mais encore tous les fragmens dans lesquels un Infusoire est divisé accidentellement, comme le montrent, avec une très grande probabilité, les exemples rapportés plus haut.

Voyons toutefois, pour nous en tenir simplement aux faits, ce qui a lieu dans la division spontanée. Un Infusoire oblong,

tel qu'une Paramécie, un Trichode, une Kérone, etc., présente d'abord au milieu un étranglement qui devient de plus en plus prononcé, puis la partie postérieure commence à montrer des cils vibratiles à l'endroit où sera la nouvelle bouche; puis cette bouche devient de plus en plus distincte, et la séparation s'achève en laissant voir la substance glutineuse intérieure, étirée jusqu'à ce qu'elle rompe. Les deux moitiés, primitivement courtes, arrondies ou comme tronquées, s'allongent peu-à-peu en s'accroissant et finissent par ressembler à l'animalcule primitif. Le phénomène, dans le cas de division longitudinale, se produit d'une manière analogue, sinon que les deux parties antérieures se séparent en dernier lieu. M. Ehrenberg, pour le besoin de ses théories, ayant supposé que les vésicules contractiles de la surface sont des organes génitaux mâles, ainsi que certains corps plus consistans, ovoïdes ou de toute autre forme situés à l'intérieur, a trouvé là un exemple de la division préalable des organes dans le cas de division spontanée : c'est que, en effet, les vésicules contractiles et les prétendus testicules sont susceptibles de se multiplier à tel point qu'on en voit toujours dans les diverses parties du corps de tout prêts pour les divisions futures.

On conçoit que, par ce mode de propagation, un Infusoire est la moitié d'un Infusoire précédent, le quart du père de celui-ci, le huitième de son aïeul et ainsi de suite, si l'on peut nommer père ou mère d'un animal celui qui revit dans ses deux moitiés; aïeul celui qui, par une nouvelle division, continue à vivre dans ses quatre quarts, etc., de sorte qu'un Infusoire est une fraction encore vivante d'un Infusoire qui vivait bien longtemps auparavant, et dont il continue la vie en quelque sorte. Il résulte de là qu'un corps étranger, logé dans la partie antérieure, par exemple, d'un Infusoire, pourrait être transmis indéfiniment à toutes les moitiés antérieures résultant des divisions spontanées successives, s'il n'était éliminé par excrétion; il en résulte aussi qu'une difformité, un accident quelconque, pourrait se transmettre de même, et qu'en un mot, la partie antérieure d'un Infusoire, dernier terme d'une série de divisions

spontanées, est encore la même partie encore vivante de l'Infusoire primitif.

Une telle considération conduit à demander si ce mode de propagation est vraiment illimité, ou si la vitalité provenant d'un premier germe ou d'une génération spontanée, se continue dans un Infusoire et dans ses subdivisions binaires jusqu'à un certain terme seulement, passé lequel tout s'éteint, de même que nous voyons les pucerons fécondés en une seule fois pour plusieurs générations successives mais non pour un nombre de générations indéfini? Une solution précise de cette question aurait une grande importance, par rapport à la question de la préexistence des germes ou de génération spontanée; peut-être est-elle impossible à obtenir; cependant on a vu déjà ce mode de propagation continué sans diminution apparente jusqu'à la huitième division au moins.

La division spontanée ne se présente pas aussi clairement chez tous les types d'Infusoires. Les Vorticelles ont, en même temps que ce mode de propagation, la faculté de produire des gemmes ou bourgeons, ce qui les rapproche véritablement des Polypes. Les Vibrions se divisent non en deux, mais en un nombre indéfini de parties qui restent contiguës à la suite les unes des autres, au moins pendant un certain temps. Beaucoup de Monadines n'ont pas encore paru se diviser spontanément; d'autres, très probablement, doivent le faire comme les Amibes, par l'abandon d'une partie de leur substance, qui continue à vivre isolée. C'est également ainsi que se multiplient les Arcelles, et ce dernier exemple, constaté par M. Peltier, permet de penser que les Cryptomadines à test siliceux tels que les Trachelomonas peuvent se multiplier de même; on peut croire au contraire que les *Euglena* et les *Peridinium* sont tout-à fait dépourvus de ce moyen de reproduction.

(—B—). *Des œufs, des ovaires et des organes génitaux mâles.* — La science ne tire pas toujours un profit direct des efforts tentés prématurément pour arriver à la solution de certaines questions. C'est ainsi que toutes les discussions pour ou contre la génération spontanée des Infusoires ont laissé la question sta-

tionnaire, si même elles ne l'ont fait rétrograder. Cependant les faits s'ajoutent les uns aux autres; et, s'ils sont exacts, quand même, faute d'avoir été coordonnés par une logique rigoureuse, ils n'auraient fourni qu'un édifice informe : ce sont des matériaux qui, loin de perdre leur valeur, en acquièrent une nouvelle par des confirmations ultérieures, et qu'un architecte plus habile peut un jour mettre en œuvre avec succès.

Spallanzani, lié d'amitié et de pensée avec Bonnet, adopta et étendit les idées du naturaliste genevois sur la préexistence et l'emboîtement des germes, et il réduisit au néant les argumens de Needham sur la force végétative et sur la génération spontanée. Cependant les faits qui lui fournirent ses principaux argumens, tels que l'étude du poulet dans l'œuf, le volvox, etc., avaient été mal interprétés, et son argumentation porte à faux sur bien des points aujourd'hui. D'après ses expériences sur des Infusions soumises à l'ébullition (1) et tenues dans des vases hermétiquement fermés, il se crut fondé à admettre que les Infusoires les plus simples proviennent de *corpuscules préorganisés* ou germes susceptibles de résister à une ébullition de trois quarts d'heure, tandis que, les germes des Infusoires plus complexes, tels que les Paramecies et les Kolpodes, sont détruits beaucoup plus promptement. Les uns et les autres étant également susceptibles d'être transportés par l'air dans les infusions non scellées, qu'elles aient ou n'aient pas été préalablement bouillies. A la vérité, il parle aussi d'Infusoires qui auraient pondu des œufs (2), et qu'on pourrait croire, d'après sa description, être des *Kolpoda cucullus;* mais il est extrêmement probable que ce fait a rapport à quelque rotateur. L'observateur italien, dans un autre endroit (3), revenant encore sur l'apparition des Infusoires qui se montrent indifféremment dans diverses sortes d'infusions, se détermine à penser qu'ils proviennent d'abord de quelques germes ou principes préorganisés apportés par l'atmosphère; mais, en même temps, il déclare formellement n'avoir aucune

(1) Spallanzani, Opusc. phys., trad. franç., p. 48 et suiv.
(2) Même ouvrage, p. 217.
(3) Même ouvrage, p. 229.

certitude sur la nature de ces principes préorganisés, pour savoir si ce sont des œufs, des germes ou d'autres semblables corpuscules.

Gleichen, comme Ellis, avait bien vu la division spontanée des Infusoires, et la regardait également comme un cas rare ou accidentel; il croyait que les Infusoires les plus simples se forment spontanément par l'organisation d'une matière première (1), répandue dans toutes les eaux même les plus pures, mais qui ne se développent que dans les liquides, tels que les Infusions contenant des substances nutritives. Ces Infusoires simples, il croyait les avoir vus se réunir en amas, jouissant d'une vie commune et susceptibles de s'entourer d'une enveloppe générale pour devenir des animaux d'un ordre un peu plus élevé, tels que ce qu'il nomme des Pendeloques (*Kolpoda cucullus*). Ces derniers, qu'il avait colorés artificiellement en leur faisant avaler du carmin, étaient suivant lui, désormais capables de se reproduire par des œufs, et c'étaient précisément les globules intérieurs, colorés par le carmin, qu'il prenait pour des œufs et qu'il avait espéré en vain voir éclore; mais on doit croire que ce qu'il avait pris pour la ponte des animalcules était simplement un effet de décomposition par diffluence, puisqu'il observait ses gouttes d'infusion sans les recouvrir d'une lame mince de verre comme on le fait ordinairement aujourd'hui.

L'opinion de Müller, qui dans ses longues recherches se montra généralement exempt d'esprit de système, aurait sans doute plus de poids dans cette question que celle de Gleichen; malheureusement, parmi les contradictions que son éditeur Fabricius a dû laisser subsister dans son ouvrage inachevé,

(1) Gleichen. Dissertation sur la génération, les animalcules, etc., trad. franç., p. 108 et suiv. (§ 83 — § 90). Suivant cet auteur (§ 83), c'est le mouvement qui est l'agent ou le principe, et ce sont les particules organiques contenues dans l'eau ou parties intimes et constitutives de l'eau (§ 88) qui sont les élémens de l'organisation. Celles-ci proviennent elles-mêmes de la décomposition d'autres êtres organisés. Le mouvement qu'il nomme intérieur résulte de la séparation des esprits et de la matière dans la fermentation des fluides, et met les particules organiques dans un mouvement de coction que Gleichen nomme mouvement radical. Les particules, ainsi mises en mouvement, se réunissent de nouveau en vertu de l'attraction ou de quelque autre moyen de jonction, pour s'élever à la vie animale par l'action de la substance spiritueuse qui s'en est dégagée (§ 90).

nous ne pouvons reconnaître au juste les idées qu'il aurait définitivement adoptées. Ainsi, tout en admettant bien positivement la multiplication des Infusoires par division spontanée, il parle encore, à l'article de plusieurs Infusoires, de leur accouplement, et cependant sa préface, qu'on pourrait croire écrite en dernier lieu, contient cette déclaration, qu'il n'a pu voir d'accouplement réel. D'un autre côté, tout en paraissant, par occasion, admettre comme Leeuwenhoek, une organisation complexe dans les plus petits vibrions ; il rapporte des faits qui tendent à prouver la génération spontanée de ces vibrions, et dans sa préface il expose toute une théorie de la génération spontanée. Les animaux et les végétaux, dit-il, se décomposent en particules organiques, douées d'un certain degré de vitalité et constituant des animalcules très simples, lesquels sont susceptibles de se développer comme des germes par l'adjonction d'autres particules, ou de concourir eux-mêmes au développement de quelque autre animal, pour redevenir libres après la mort et recommencer éternellement un pareil cycle de transmutations. Ces particules constitutives qu'il dit passer alternativement de l'état de matière brute à l'état de matière organique, il croyait bien les avoir vues dans la décompositon des animaux et des végétaux ; mais probablement il n'avait vu que le mouvement brownien des particules désagrégées.

Cette hypothèse, Müller la proposait seulement pour les Infusoires les plus simples, et tout au plus pour expliquer la première apparition des autres (les *Bullaria*) dans une infusion ; et, cela ne l'empêchait pas d'admettre pour ceux-ci des œufs bien distincts ; mais, comme nous l'avons vu plus haut, ce qu'il a pris pour des œufs ou des ovaires, ce sont les vacuoles ou vésicules stomacales de l'intérieur, ou bien les exsudations de sarcode qu'on voit quelquefois en globules à l'extérieur.

Après ces trois naturalistes, ceux qui, comme Treviranus et Oken, ont traité la question de la reproduction des Infusoires, ont plus argumenté qu'ils n'ont observé eux-mêmes. Lamarck, par exemple, avait cherché à démontrer par le raisonnement ; non-seulement que les animaux les plus simples peuvent se produire spontanément, mais encore que des êtres une fois produits

de cette manière peuvent acquérir un nouveau degré d'organisation qu'ils transmettent à des parties d'eux-mêmes, lesquelles sont susceptibles, en se développant à leur tour comme des germes, d'acquérir progressivement d'autres organes encore. Cuvier, dans l'éloge historique de cet illustre naturaliste, fit ressortir habilement toutes les inconséquences d'un tel système appuyé seulement sur l'observation des formes extérieures et développé par l'imagination.

M. Bory de St-Vincent avait assurément observé plus que Lamarck, cependant, dans sa théorie de l'organisation de la matière, il n'a pas su se tenir assez en garde contre son imagination, et, par conséquent, on ne peut accorder une autorité suffisante à ce qu'il dit d'après sa théorie sur la production spontanée des Infusoires.

Au nombre des partisans de la génération spontanée des Infusoires, on doit aussi compter dans ces derniers temps M. Fray qui, dans son essai sur l'origine des corps organisés (1817), poussa beaucoup trop loin les conséquences qu'il eût pu tirer de ses expériences, et M. Dumas qui, dans le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, parut croire comme Gleichen que des Infusoires peuvent se former par la réunion des globules élémentaires, provenant de la décomposition de la chair musculaire mise en infusion. Il admettait bien, toutefois, qu'on ne faisait revivre ainsi que des substances qui ont déjà vécu, mais il prenait alors pour un signe de vie le mouvement brownien des molécules.

M. de Blainville d'un autre côté en indiquant des réformes essentielles dans la classe des Infusoires, se prononça, mais avec réserve contre les idées de génération spontanée.

M. Ehrenberg plus hardi, et se fondant sur les analogies les plus contestables, entreprit de prouver que les Infusoires ne peuvent provenir que d'œufs véritables; et, pour justifier l'ancien principe *omne vivum ex ovo*, il voulut démontrer chez ces animalcules l'existence de tous les organes génitaux qu'on retrouve chez les animaux les plus complexes.

Reconnaissant avec raison que, chez eux, il n'y a pas accouplement, ou concours de deux individus pour la fécondation,

il crut avoir le droit d'en conclure qu'ils devaient être hermaphrodites; puis, après s'être contenté d'abord de donner le nom d'œufs aux particules dans lesquelles un Infusoire se décompose par diffluence, il voulut nommer organes génitaux mâles, d'une part, des nodules ou certains corps plus consistans, qui, se décomposant moins facilement quand l'animalcule vient à diffluer, durent être les organes sécréteurs ou les testicules; et d'autre part, les vacuoles contractiles et toujours remplies d'eau près de la surface, les mêmes que Spallanzani avait soupçonnées être des organes respiratoires, et qui furent des vésicules séminales.

Son principal argument pour démontrer la signification de ces derniers organes, c'est l'analogie des Rotateurs ou Systolides, analogie que je crois de tout point imparfaite, et qui est contredite même par le fait de l'existence des œufs qui chez ces derniers sont très volumineux proportionnellement, comme en général chez tous les animaux inférieurs où leur existence est démontrée, tels que les Helminthes, les Polypes, etc.; au lieu que les granules pris pour des œufs par M. Ehrenberg dans les vrais Infusoires, ces granules qui restent après la diffluence, sont chez quelques espèces parmi les plus grandes, gros de $\frac{1}{1000}$ à $\frac{2}{1000}$ de lignes, ce qui ne fait que $\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{200}$ et même $\frac{1}{400}$ de la longueur de l'animalcule (1). D'un autre côté, la signification donnée à la vessie contractile des Systolides est très contestable elle-même, comme celle de tous les organes qu'on a cru deviner *à priori*.

M. Ehrenberg qui déclare (2) n'avoir pu voir de communication vasculaire entre les prétendus organes génitaux des Infusoires, toujours à cause de leur délicatesse, et qui cependant, d'après des analogies quelconques, veut faire croire au passage d'une liqueur spermatique des testicules dans la vessie contractile, et de là par des canaux invisibles sur les œufs disséminés

(1) Chez le *Monas guttula*, il fixe cette grosseur à 1|30e du diamètre de l'animalcule, ce qui fait 1|5760 de ligne.

(2) Ehrenberg. Zusätze zur Erkenntniss, etc. 1836, p. 17 « Da die Zartheit der hier abzuhandelnden Objecte bisher nicht erlaubte, den Gefäss-Zusammenhang dieser Organe mit den übrigen Körpertheilen direct zu erkennen. »

dans toutes les parties du corps ; qui n'a point vu d'animalcules spermatiques dans ces prétendus organes génitaux mâles, tandis que les distomes dont il invoque l'analogie, en ont montré à M. Siebold (1), qui n'a point vu éclore les prétendus œufs (2) et qui tout en reconnaissant que pour être fixé définitivement sur leur nature il faudrait avoir vu au moins des coques vides après l'éclosion, trouve dans leur couleur blanche, jaune, verte, bleue, brune ou rouge, un argument suffisant pour se prononcer ; M. Ehrenberg, dis-je, a été conduit à interpréter ainsi les parties réelles ou supposées des Infusoires, par le seul besoin de compléter l'organisation de ces êtres, ou tout au plus par de fausses analogies, telle que celles des Rotateurs, des Planaires, et des Distomes. Il fait servir les œufs à prouver la signification des organes mâles, puis, prenant celle-ci pour démontrée, il s'en sert pour démontrer la signification réelle des œufs : et, c'est après avoir ainsi tourné plus d'une fois dans un cercle vicieux qu'il dit avec assurance : « En démontrant depuis 1832 « la présence des glandes sexuelles mâles et des œufs dans « tous les individus d'une espèce quelconque d'Infusoires, et « la manière dont ces organes se composent dans la division « spontanée, je crois avoir acquis une base scientifique so- « lide pour ces recherches ; la réalité d'une fécondation que « Schweigger, encore en 1829, regardait comme un argument « contre l'existence de véritables œufs, trouvera dans ces rap- « ports, confirmés par la remarquable vessie contractile, un appui « d'une solidité incontestable jusqu'à ce qu'il ait été complète- « ment démontré que les granules pris par moi pour des œufs, « laissent effectivement éclore des jeunes Infusoires en forme de « Monades, ou bien *jusqu'à ce qu'il ait été positivement démontré.*

(1) Müller's Archiv. fur Anatomie, 1836, p. 51.

(2) Il s'exprime ainsi dans son mémoire de 1836 (*Zusätze zur*, etc., p. 6) : « L'éclosion d'un jeune animal polygastrique sortant d'un de ces œufs, laquelle en fixerait une fois pour toutes la nature, ou même des coques laissées vides après l'éclosion, n'ont point encore été observées, parce que leur extrême petitesse y oppose une grande difficulté ; mais tous les phénomènes observables, tous les rapports et jusqu'à la couleur ordinairement vive et souvent verte, jaune, bleue, brune, rouge ou laiteuse du vitellus permettent de croire, avec une extrêmement grande vraisemblance, que telle est leur signification. »

« *que leur nature est différente.* Des opinions sans observations « exactes, n'ont en vérité absolument aucune valeur (*Infusions-* « *thierchen...* 1838 p. 382). »

Si une pareille argumentation pouvait être acceptée par les juges compétens, et s'il était admis qu'un auteur eût le droit de donner l'autorité de la vérité à des opinions plus ou moins probables sinon hypothétiques, en récusant d'avance toute objection de quiconque n'aurait pas préalablement démontré la vraie nature des objets en litige, il faut convenir que le cas serait bien choisi : en effet, il n'est pas présumable que de long-temps on parvienne à démontrer (et il faudrait cela) des communications vasculaires, autres que celles supposées par l'auteur allemand dans les prétendus organes génitaux des Infusoires, ni que l'on démontre la vraie structure de ce qu'il prend pour des œufs, car il est physiquement impossible dans l'état actuel de nos connaissances optiques de déterminer seulement la forme exacte d'un corps globuleux ou polyédrique de 1|2000 de ligne (1|900 millimètre environ..(1)

Mais suivons cet auteur lui-même dans le développement de ses opinions sur la génération des Infusoires ; c'est le meilleur moyen d'apprécier au juste ses assertions Dans son premier Mémoire (1828-1830), sur la distribution géographique des Infusoires, il s'efforce de prouver que les germes de ces animalcules ne peuvent être apportés par l'atmosphère (2) dans les infusions, ce qui, tout en contrariant l'opinion de Spallanzani, ne

(1) On peut déterminer approximativement avec assez d'exactitude, l'épaisseur d'un filament beaucoup plus mince, mais on ne peut prendre idée de sa structure ; les corpuscules sanguins ont au moins 1|150 mill.; les petits grains de pollen dont on apprécie bien la structure ont 1|50 mill. et plus ; d'un autre côté, des séminules de moisissures de 1|260 mill. ne montrent rien de distinct à l'intérieur, à plus forte raison il doit en être de même des prétendus œufs de polygastriques.

(2) Die geographische Verbreitung der Infusionsthierchen, etc., 1828-30, p. 13. Il dit n'avoir pu trouver un seul Infusoire dans l'eau de la rosée nouvellement recueillie : mais, pour que l'expérience pût réellement être comparée avec celle de Spallanzani, il eût fallu mettre infuser avec cette rosée pure, des matières organiques soumises à un certain degré de chaleur ; de cette manière, les germes, s'ils étaient dans la rosée, auraient pu se développer. Il est présumable d'ailleurs que de la rosée recueillie près d'une grande ville ou dans la ville même et conservée seule pendant quelque temps eût pu donner un résultat différent.

permettrait pas de voir dans les expériences faites avec tant de soin par le célèbre professeur de Pavie, autre chose qu'une génération spontanée ; mais dans ce cas, encore, je crois que M. Ehrenberg s'est trop hâté de tirer une conclusion générale de quelques expériences faites en voyage avec des instrumens imparfaits. Dans ce même Mémoire, où il veut établir des lois générales sur la distribution géographique des Infusoires, il nous apprend que toutes les infusions qu'il a préparées lui-même près de la Mer-Rouge et du mont Sinaï, lui ont donné précisément les mêmes espèces d'Infusoires qu'en Europe ; ce qui semblerait plutôt favoriser les idées des partisans de la génération spontanée qu'indiquer une différence réelle dans la distribution géographique des Infusoires. Dans le Mémoire publié avec le précédent (1830), sur la connaissance de l'organisation des Infusoires, il avait pris la diffluence du *Kolpoda cucullus* pour la ponte de cet animalcule, et il avait représenté (pl. 3, fig. 14), le prétendu ovaire comme un réseau formé de fibres de $\frac{1}{1000}$ de ligne. Il s'appuyait de l'observation des Rotateurs, seulement pour prétendre que tous les Infusoires naissent d'un œuf, et croyait avoir suffisamment prouvé l'absurdité de la génération spontanée ou équivoque, en accordant à tous les Infusoires, même aux *monas termo* une organisation très complexe. Il déterminant par le calcul les dimensions des estomacs des plus petits Infusoires, et supposait des particules alimentaires de $\frac{1}{30000}$ de ligne, destinées à remplir des estomacs de $\frac{1}{6000}$ de ligne ; il fixait enfin la grosseur de leurs œufs, qui devait être de $\frac{1}{6000}$ de ligne ; le tout sans s'inquiéter des limites probables de la divisibilité des subtances organiques et de l'influence que peuvent exercer de si petites dimensions sur les phénomènes physiques.

Dans son second Mémoire (1832), sur le développement et la durée de la vie des Infusoires, il se propose plus spécialement de combattre la génération spontanée, bien qu'il crût déjà l'avoir complètement anéantie par sa précédente argumentation. Il déclare avoir constaté que la génération de ces êtres est normale, et qu'elle a lieu au moyen d'œufs ; mais chose singulière ! il ne parle encore que des œufs si gros, si incontestables des Rotateurs et en particulier de l'*Hydatina senta* ; quant aux Infusoires

proprement dits, il n'a point vu éclore leurs œufs; bien loin de là, il prouve par des expériences prolongées durant neuf ou dix jours qu'il n'y a pas eu d'autre propagation que celle par division spontanée. Car on devra convenir que c'est un fait embarrassant pour les partisans de l'oviparité que de voir constamment dans une même infusion, tous les individus d'une même espèce à-peu-près de la même grosseur, ou bien montrant s'ils sont plus petits, les traces d'une division récente, comme si tous avaient dû éclore au même instant et comme si l'éclosion des œufs était désormais ajournée jusqu'à ce qu'une nouvelle infusion soit préparée. Eh bien ! c'est là tout ce qu'a vu M. Ehrenberg dans ses expériences, peu nombreuses à la vérité, sur deux espèces d'Infusoires proprement dits. Il a vu dans deux tubes de verre un seul individu de *Paramecium aurelia* se diviser spontanément trois fois dans vingt-quatre heures, d'où résultaient huit individus, lesquels continuèrent à se diviser ainsi pendant plusieurs jours de manière à remplir le tube d'individus tous semblables à l'animalcule primitif, tous produits de la même manière et sans aucun mélange d'individus plus petits qui seraient provenus d'œufs; il dit même très positivement à la page 11 : « Je n'ai pas observé qu'il soit né des individus provenant d'œufs. »

Le *Stylonychia mytylus* (*Kerona mytylus* Müller) lui a présenté une seule fois les mêmes résultats d'une manière incomplète. Aussi, a-t-il soin de dire, qu'il ne peut rien en conclure touchant la durée de sa vie; cependant il passe un peu plus loin (page 12) à des conclusions générales et tout-à-fait affirmatives. Suivant lui, la force reproductive des animaux Infusoires est plus développée que dans aucune autre classe d'êtres, et pour expliquer leur multiplication rapide en très peu de temps, *il n'est plus besoin de la génération spontanée qui, d'après ces nouvelles observations paraît une hypothèse superflue et que n'appuie aucune observation certaine.* Voilà un des nombreux exemples de la logique de M. Ehrenberg, et de sa tendance à généraliser. Il a la franchise de nous dire qu'il n'a vu aucun indice de la multiplication par les œufs dans deux espèces de polygastriques, et il conclut que tous les Infusoires polygastriques doivent provenir d'œufs; mais admettons son observation

comme exacte, et cela d'autant plus volontiers qu'elle a été faite de la même manière par Saussure en 1769 : ne serait-il pas plus simple d'admettre que ces Infusoires se sont produits une première fois spontanément dans une infusion à un certain degré de fermentation, ou qu'ils proviennent du développement successif de quelque autre forme produite elle-même spontanément dans cette infusion, et que, arrivés à un certain degré de développement, ils ont pu seulement se multiplier par division spontanée (1); mais je me hâte de le dire, je n'adopte pas cette idée non plus que celle des œufs, j'ai voulu seulement mettre une opinion probable à côté d'une opinion probable, et j'attends des faits pour me prononcer sur un sujet aussi important. Je conviens volontiers qu'aucun observateur digne de foi n'a vu se former un Infusoire sous ses yeux; je crois même qu'il serait absurde de supposer qu'un animalcule si simple fût-il, se formât ainsi par une aggrégation de molécules par une sorte de cristallisation; mais je ne crois point du tout à la vraie nature des œufs en question, et si problématiques.

Il ne serait pas impossible assurément que les particules organiques provenant de la décomposition des Infusoires, celles-là même que, dans quelques espèces, M. Ehrenberg prend pour des œufs, pussent servir à la reproduction des Infusoires; mais ce ne seraient pas des œufs pourvus, comme on l'entend, d'une double enveloppe, d'un albumen, d'un vitellus et d'une vésicule germinative; ce seraient les plus simples des germes, ce que, peut-être, Spallanzani entendait nommer des *Corpuscules préorganisés*; ce seraient ce que d'autres ont appelé des globules

(1) De ce que dans les observations citées on n'a vu dans le liquide que des animalcules de même grosseur, on doit conclure aussi qu'il ne s'est point opéré, pendant la durée de l'expérience (9 à 10 jours), de génération spontanée, non plus que d'éclosion d'œufs; mais, pour peu qu'on ait l'habitude d'observer des infusions, on doit savoir qu'un certain degré de fermentation ou de putréfaction est nécessaire pour l'apparition de certains animalcules qu'on ne voyait pas auparavant et qu'on cesse quelquefois même aussi de voir plus tard; soit qu'ils aient été remplacés par d'autres, soit qu'ils aient subi une certaine modification relative. Pour que les mêmes raisonnemens fussent applicables aux œufs des Paramécies, il faudrait admettre que ces animalcules, au sortir de l'œuf, ne sont pas encore des Paramécies, mais des animalcules plus simples vivant dans l'infusion à un autre degré de fermentation; alors on arriverait de conséquence en conséquence à l'opinion citée plus haut.

élémentaires; des molécules qui ayant joui de la vie, sont susceptibles de recommencer, suivant l'expression de Müller, un cercle déjà parcouru.

Je ne crois pas impossible non plus, d'après ce que j'ai vu des changemens qu'éprouvent les Infusoires suivant la nature des infusions, je ne crois point impossible que ces petits germes parcourent une série de développemens plus ou moins considérables avant d'arriver au degré le plus élevé, et qu'ils ne puissent aussi, suivant l'état de l'infusion rester stationnaires dans un degré inférieur. Cette manière de voir, à laquelle je suis conduit par mes observations, sans y être définitivement arrivé, a plus d'un point de ressemblance avec celle de M. Ehrenberg qui a signalé le premier les formes diverses sous lesquelles se montre le *Kolpoda cucullus* avant d'avoir atteint le terme de son développement; si cet auteur ne tenait pas beaucoup à la signification de ces œufs d'Infusoires, on pourrait même finir par ne voir dans cette discussion qu'une querelle de mots. Mais je reviens à l'examen des opinions successivement développées par M. Ehrenberg sur les organes génitaux des Infusoires.

Dans son troisième Mémoire (1833), il représente plusieurs fois la diffluence des Infusoires comme la ponte ou l'émission des œufs, et parle plus positivement des granules qu'il prend pour les œufs, lors même qu'ils ne se montrent que comme une matière colorante uniformément répandue; tandis que, dans son premier Mémoire, le résultat de la diffluence ou de la ponte du Kolpode était représenté seulement comme un réseau de fibres. Puis, parmi les vésicules intérieures prises d'abord indifféremment par des estomacs (1), il choisit les plus grandes, les plus subitement contractiles, celles qui ne contiennent jamais que de l'eau, et en fait des organes sexuels mâles. Quand il eut aperçu plus tard les prétendus testicules, les vésicules contractiles ne furent plus pour lui qu'un organe

(1) Elles se distinguent des estomacs également contractiles, parce qu'elles ne se remplissent jamais comme ceux-ci de nourriture colorée, et restent tout-à-fait transparentes (Ehrenberg, 1836, *Zusätzeezur*, etc. p. 9).

d'éjaculation, et leurs contractions brusques durent avoir pour objet de lancer sur les ovaires répandus partout le corps, leur contenu si abondant, arrivé on ne sait d'où. Si ce singulier mode de fécondation intérieure par des éjaculations si copieuses et si fréquentes était cru véritable, on devrait convenir au moins que la nature nous a accoutumés à la trouver plus avare et plus simple dans ses moyens.

Ces vésicules contractiles qu'on voit simplement globuleuses dans la plupart des Infusoires, se montrent avec une forme plus complexe ou une disposition particulière dans quelques espèces : Dans les *Paramécies aurélies*, elles constituent, comme je l'ai déjà dit, les organes en étoile que Spallanzani croyait destinés à la respiration, et dont il décrit ainsi le mouvement régulier et alterne : « à tous les trois ou quatre secondes, les deux petits globes centraux se gonflent comme des utricules et deviennent plus gros du triple ou du quadruple, et l'on aperçoit le même changement dans les rayons des étoiles, avec cette différence, que lorsque les petits globes s'enflent, les rayons se désenflent (1). » M. Ehrenberg les a vues de la même manière dans les *Paramécies*, où je les ai également étudiées avec soin; mais, de plus, il a signalé aussi la présence de vésicules contractiles en étoile dans trois autres espèces (*Bursaria leucas*, *Ophryoglena atra* et *Glaucoma scintillans*), et il a indiqué une vésicule à bord perlé ou moniliforme dans la *Nassula ornata*.

Les vésicules en étoile dont il discute la signification dans son Mémoire de 1836, p. 9 (2), lui ont particulièrement paru dé-

(1) Spallanzani. Opusc. phys. trad. franç., t. I, p. 248.

(2) Il s'exprime ainsi à la page 11 du mémoire cité (*Zusätze zur Erkenntniss*, etc.) « Il est difficile de se représenter clairement la connexion de ces organes avec le système auquel ils appartiennent. Mon opinion individuelle est la suivante : les vésicules contractiles sont les extrémités élargies du canal déférent (non encore aperçu), qui vient du testicule. Dans les cas les plus ordinaires, ces extrémités élargies et contractiles s'abouchent immédiatement dans l'oviducte, comme chez les Rotateurs, conséquemment leur forme est également simple. Mais, dans d'autres cas, l'ovaire peut bien communiquer avec plusieurs oviductes qui se réunissent de nouveau à l'orifice sexuel. D'après cela, la vésicule contractile pourrait bien être liée avec les canaux en étoile, qui, de cette vésicule, conduisent aux différens oviductes . . Si l'on considérait aussi les vésicules contractiles simples comme pourvues de plusieurs orifices correspondant aux oviductes et s'y abouchant, alors disparaîtrait la différence (le restant, *Schroff-*

montrer la réalité d'une éjaculation qui serait dirigée par les branches sur les divers oviductes, tandis que la vésicule centrale serait l'extrémité élargie du conduit déférent. Conséquemment, il suppose aussi que les vésicules simples doivent éjaculer leur contenu par des ouvertures percées dans leurs parois, ouvertures invisibles qu'il ne craint pas d'admettre, tandis qu'il nie la possibilité du passage de l'eau à travers les mailles du tégument, dans le cas où on les voudrait considérer avec Spallanzani comme des organes respiratoires. Mais que l'on considère leur multiplication dans les Infusoires mourans, ou dans ces animaux simplement comprimés entre deux lames de verre et privés des moyens de renouveler le liquide autour d'eux; que l'on se rappelle leurs rapides contractions et même leur complète disparition qui ont frappé tous les observateurs; que l'on songe enfin à la manière dont elles se soudent et se confondent plusieurs ensemble, et l'on ne pourra s'empêcher d'y reconnaître des vésicules sans tégument ou des vacuoles creusées spontanément près de la surface, pour recevoir, à travers les pores du tégument, le liquide servant à la respiration.

La pluralité des vésicules contractiles a été interprétée par M. Ehrenberg comme un indice de prochaine division spontanée; mais le fait de la soudure des vésicules apparaissant chez les Infusoires mourans n'a pas même été mentionné par lui.

Dans son mémoire de 1833, M. Ehrenberg ne figura point encore ce qu'il nomme la glande séminale, le testicule; mais il la mentionna dans le texte seulement à l'article du *Chilodon cucullulus*, du *Paramecium aurelia*, et des trois *Nassula*, comme une découverte toute récente. C'était, disait-il, un corps glanduleux, diaphane, ovale oblong, situé près de la bouche, et ne présentant aucune connexion avec les autres organes; dans son mémoire de 1836, il poursuivit chez tous les Infusoires la recherche de cet organe qui devait compléter leur système sexuel mâle, et il a prétendu l'avoir trouvé presque partout,

heit) entre les diverses formes; alors quelques animaux auraient seulement l'embouchure de la vésicule séminale dans l'oviducte plus éloignée de cette vésicule, et les rayons seraient les canaux de communication. »

même chez les Euglènes qui n'ont pas de vésicule contractile ou séminale. Aussi ne s'est-il pas montré difficile pour la détermination de cet organe; non seulement il y rapporta les gros globules en chapelet des *Stentor polymorphus* et *cæruleus* et de son *Amphileptus moniliger*, les bandes sombres plus ou moins contournées dans l'intérieur du corps du *Stentor Mulleri*, de plusieurs Vorticelles et Bursaires, et les corps ovoïdes ou globuleux paraissant plus denses ou plus consistans, dans la plupart des autres Infusoires; mais encore il désigna ainsi les corpuscules en petites baguettes de l'*Amblyophis* et de quelques *Euglena*, ceux très nombreux et en petits anneaux de l'*Euglena spirogyra*, le disque observé dans l'*Euglena pleuronectes* et une foule d'autres corpuscules non moins problématiques observés dans l'intérieur du corps des Infusoires, et qui n'ont d'autres titres à cette distinction que le besoin qu'en a l'auteur pour compléter sa série. Plusieurs de ces corpuscules persistant après la diffluence des animalcules, furent pris par Müller pour des œufs; la plupart sont jusqu'alors restés sans signification et pourront bien être encore long-temps considérés comme tels, par les naturalistes qui voudront considérer la solidité des argumens du professeur de Berlin pour assigner une même fonction à des corpuscules si divers et sans connexion aucune avec les autres organes.

Quant à moi, j'ai bien vu dans un grand nombre d'Infusoires, notamment dans les Stentor, les Trichodines, les Vorticelles, les Euglènes, les Oxytricha, les Stylonychia, etc., les corpuscules en question; j'ai bien vu que, dans les Infusoires diffluens, ils résistent plus à la décomposition spontanée que ne devrait le faire un corps glanduleux comparativement aux autres parties que leur contractilité devrait rapprocher de la chair musculaire des Mollusques; mais je n'ai pu me faire une idée de leurs fonctions dans l'organisme, non plus que celles des diverses sortes de granules qui restent après la diffluence d'un Infusoire. Je suis bien disposé à croire qu'il doit y avoir là des corpuscules reproducteurs, mais je ne saurais les distinguer parmi les granules simples, qui sont probablement un produit de sécrétion, parmi ceux qui ont pénétré comme alimens ou comme corps étranger dans l'animalcule vivant, et enfin parmi les concrétions ou les

cristallisations produites à la surface de l'Infusoire par les matières terreuses dissoutes dans l'eau (1). A la vérité, M. Ehrenberg, en outre de leur coloration, attribue à ses prétendus œufs une grosseur uniforme dans chaque espèce, et prétend qu'ils se développent et disparaissent périodiquement; mais je n'ai pu constater ces derniers faits.

En définitive, je pense donc qu'à part le fait incontestable de la division spontanée des Infusoires, nous ne savons rien de précis sur la génération de ces animaux, ni sur les organes qui peuvent servir à cette fonction, ni sur les œufs qui doivent les reproduire. Serait-ce à dire qu'il faut croire à leur production spontanée? non sans doute, si on l'entend à la manière de Lamarck, ou si l'on veut que les élémens chimiques se soient rencontrés pour former une combinaison douée de la vie, ce qui serait universellement, je crois, regardé comme une absurdité; mais peut-être pourrait-on se rapprocher de la manière de voir de Spallanzani, qui tout en combattant les idées absurdes de quelques-uns de ses contemporains, se trouvait conduit par ses expériences, si consciencieusement faites, à admettre que les Infusoires naissent de corpuscules préorganisés, apportés par l'air dans les Infusions, et susceptibles de résister à certaines actions physiques qui détruiraient des œufs proprement dits; corpuscules que lui-même n'ose pas nommer des germes ni des œufs; tandis que d'un autre côté il suppose que « pour des animaux inférieurs (2), le changement de demeure, de climat, de nourriture, doit produire peu-à-peu dans les individus, et ensuite dans l'espèce, des modifications très considérables, qui déguisent à nos yeux les formes primitives. »

(1) M. Ehrenberg a vu des cristaux sur certains Infusoires; j'ai vu, de mon côté, fort souvent des petits cristaux de sulfate de chaux sur les animalcules habitant des eaux très chargées de ce sel, comme sont les eaux de Paris concentrées par l'évaporation spontanée.

(2) Spallanzani. Opuscules de physique. Trad. franç., t. II, p. 124.

CHAPITRE VII.

De la circulation et de la respiration chez les Infusoires, de leurs sens, de leurs nerfs et de leur instinct.

Corti, en 1774, trompé par le mouvement ondulatoire des cils qu'il ne pouvait distinguer eux-mêmes à la surface des Infusoires, admit une circulation réelle chez ces animaux; d'autres observateurs, plus récemment, ont commis la même erreur, ou bien ont été dupes de quelque autre cause d'illusion. M. Ehrenberg, lui-même, qui dans son troisième mémoire avait cru reconnaître sur le *Paramecium aurelia* un réseau vasculaire, renonce dans son traité des Infusoires (p. 351) à cette supposition, et pense que ce pourrait être le réseau de l'ovaire; et si dans la description de presque tous ses genres, il mentionne le système vasculaire, c'est pour répéter chaque fois qu'on n'a pu jusqu'ici le reconnaître directement, ce qui n'empêche pas toutefois d'en admettre l'existence et de s'écrier avec admiration en parlant de *Microglena* (1): « Mais quelle ténuité doivent avoir les vaisseaux de ces petits animaux! »

Quant à la respiration, elle paraît plus réelle chez les Infusoires soit qu'on admette d'après Spallanzani que les vésicules contractiles sont destinées à cette fonction; soit qu'on admette d'après l'analogie de beaucoup d'animaux inférieurs que le mouvement vibratile des cils peut n'y être pas étranger en même temps qu'il sert à la locomotion et à la production du tourbillon qui amène les alimens. On ne peut douter que ces animalcules aient besoin de trouver de l'air respirable dans l'eau; les expériences faites par M. Peltier (2) sur l'asphyxie de ces animalcules, tendent à le prouver, ainsi que ce que j'ai rapporté plus haut sur la maniere dont se comportent des Infusoires légèrement comprimés entre des lames de verre.

Nous avons vu à la page ce qu'on peut penser du sens

(1) *Die Infusionsthierchen...* 1838, p. 26.

(2) *L'Institut*, 1836, n. 158, p. 158.

du goût découvert par M. Ehrenberg chez les Infusoires. Le sens de la vue, découvert par le même naturaliste, aurait plus de réalité s'il suffisait de la coloration d'une tache sans organisation appréciable, sans forme constante, sans délimitation précise, pour prouver que ce doit être un œil. Mais dans les Euglènes, par exemple, qui sont particulièrement cités comme caractérisées par cet organe, la tache rouge qu'on prend pour un œil est excessivement variable, elle est quelquefois multiple, quelquefois formée de grains irrégulièrement agrégés.

L'analogie se trouve encore ici en défaut sur ce point; car, si l'on descend dans la série des animaux, on se trouve forcé, pour la détermination de cet organe, de sauter brusquement des Daphnies, qui ont encore un œil mobile rappelant par sa composition celui des Insectes et des Crustacés; ou bien des Mollusques, dont l'œil, pourvu d'un cristallin, est comme dérivé du type de l'œil des vertébrés; on se trouve, dis-je, forcé de passer à des animaux ne présentant plus que des taches diffuses. Ces taches, soit par leur nombre, soit par leur position, ont si peu d'importance physiologique dans les Planariées et dans certaines Annelides, que souvent on ne pourrait même en faire un caractère spécifique absolu. Chez les Systolides ou Rotateurs, dont l'analogie est plus particulièrement invoquée, on les voit disparaître avec l'âge pour quelques espèces, et, pour d'autres, se montrer plus distinctes, suivant le volume ou le développement des individus, de sorte que le savant micrographe de Berlin ayant voulu baser ses caractères génériques pour ces animaux sur la présence et le nombre des yeux, a été conduit à mettre dans des genres différens, certaines espèces très voisines sinon identiques. Que la couleur rouge ou noire soit en général un attribut du pigment des yeux, ce ne doit pas être une raison pour supposer un œil partout où l'on voit du rouge, sinon il en faudrait accorder même à des vers intestinaux, tels que le *Scolex polymorphus*, qui a deux taches rouges au cou, aux Actinies, qui souvent en sont toutes parsemées, aux Mollusques bivalves, tels que les Peignes, etc.

Si l'on invoquait la faculté qu'ont les Infusoires de se diriger dans le liquide et de poursuivre leur proie, au moins

faudrait-il vérifier d'abord la réalité de cette faculté, que je crois aussi fabuleuse que tout ce qu'on rapporte de l'instinct de ces animalcules. Et encore cela ne suffirait pas pour prouver que les points rouges sont des yeux, car le plus grand nombre des Infusoires auxquels on a supposé cette faculté en sont dépourvus, et ceux qui en présentent, au contraire, n'ont point montré cette faculté plus développée.

M. Ehrenberg, suivant sa méthode d'argumentation, après avoir supposé la signification des points rouges, s'en est servi pour démontrer la vraie signification de certaines taches blanches plus ou moins distinctes qu'il prend pour un cerveau ou tout au moins pour un ganglion nerveux; c'est là tout ce qu'on dit avoir vu du système nerveux chez les Infusoires, tout le reste est fourni par l'analogie.

Nous ne devons pas, je pense, nous arrêter à combattre plus long-temps toutes les suppositions qui ont été faites sur l'instinct de ces animaux; la plupart des faits anciennement cités sur cet objet sont controuvés : le fait, par exemple, rapporté par Spallanzani, de certains Infusoires venant aider à la séparation des deux moitiés d'un de leurs semblables en voie de se diviser spontanément, ne supporterait pas aujourd'hui un sérieux examen. Le fait du groupement des Infusoires du genre *Uvella* s'explique tout naturellement par la division spontanée, et celui de la réunion d'Infusoires d'abord libres, s'il n'est pas le résultat de l'évaporation du liquide ou de quelque circonstance fortuite, pourrait s'expliquer tout aussi facilement. Quant à l'acte de chercher et de choisir des alimens, il est, comme je l'ai dit plus haut, le résultat de l'action mécanique des cils, produisant dans le liquide un courant dirigé vers la bouche.

RÉSUMÉ.

A la fin de cet exposé des faits réels ou supposés que nous a dévoilés le microscope sur l'organisation des Infusoires, il convient d'exposer en peu de mots ce que nous savons de positif sur ces animaux, en les séparant, comme nous l'avons fait, des

Systolides ou Rotateurs qui sont bien plus élevés dans la série animale, et des Bacillariées, qui présumablement, ainsi que les Closteriées, sont beaucoup plus rapprochées du règne végétal, et qui, dans tous les cas, doivent constituer une classe à part.

Les Infusoires qu'il faudra, je crois, continuer à nommer ainsi, se produisent, pour la plupart, de germes inconnus, dans les infusions soit artificielles, soit naturelles, telles que l'eau stagnante et celle qui, dans les rivières, séjourne entre les débris de végétaux. On ne leur connaît aucun autre mode de propagation bien avéré que la division spontanée. La substance charnue de leur corps est dilatable et contractile comme la chair musculaire des animaux supérieurs, mais elle ne laisse voir absolument aucune trace de fibres ou de membranes, et se montre au contraire entièrement diaphane et homogène, sauf le cas où la surface paraît réticulée par l'effet de la contraction.

La substance charnue des Infusoires, isolée par le déchirement ou la mort de l'animalcule, se montre dans le liquide en disques lenticulaires ou en globules réfractant peu la lumière, et susceptibles de se creuser spontanément des cavités sphériques analogues par leur aspect aux vésicules de l'intérieur. Les vésicules formées à l'intérieur des Infusoires sont dépourvues de membrane propre et peuvent se contracter jusqu'à disparaître, ou bien peuvent se souder et se fondre plusieurs ensemble. Les unes se produisent au fond d'une sorte de bouche et sont destinées à contenir l'eau engloutie avec les alimens; elles parcourent ensuite un certain trajet à l'intérieur et se contractent en ne laissant au milieu de la substance charnue que les particules non digérées, ou bien elles évacuent leur contenu à l'extérieur par une ouverture fortuite qui peut se reproduire plusieurs fois, quoique non identique, vers le même point, ce qui pourrait faire croire à la présence d'un anus.

Les vésicules contenant les alimens sont indépendantes et ne communiquent point avec un intestin ni entre elles, sauf le cas où deux vésicules viennent à se souder.

Les autres vésicules ne contenant que de l'eau, se forment plus près de la surface, et paraissent devoir recevoir et expulser leur contenu à travers les mailles du tégument. On peut, d'après

Spallanzani, les considérer comme des organes respiratoires ou du moins comme destinées à multiplier les points de contact de la substance intérieure avec le liquide environnant.

Les organes extérieurs du mouvement sont des filamens flagelliformes, ou des cils vibratiles, ou des cirres plus ou moins volumineux, ou des prolongemens charnus; lesquels, à cela près qu'ils sont plus ou moins consistans, paraissent tous formés de la même substance vivante et sont contractiles par eux-mêmes dans toute leur étendue. Aucun n'est de nature épidermique ou cornée, ni sécrété par un bulbe.

Sauf quelques coques ou capsules siliceuses ou cornées et le pédicule des Vorticelles, et le faisceau de baguettes cornées qui arment la bouche de certaines espèces, toutes les parties des Infusoires se décomposent presque subitement dans l'eau après la mort.

Les œufs des Infusoires, leurs organes génitaux, leurs organes des sens ainsi que leurs nerfs et leurs vaisseaux ne peuvent être exactement déterminés, et tout porte à penser que ces animalcules, bien que doués d'un degré d'organisation en rapport avec leur manière de vivre, ne peuvent avoir les mêmes systèmes d'organes que les animaux supérieurs.

EXPLICATION DES FIGURES ET OBSERVATIONS PARTICULIÈRES.

PLANCHES 14 ET 15.

J'ai voulu dessiner moi-même sur le cuivre, d'après mes observations, les figures d'infusoires comprises dans les deux planches ci-jointes, afin que ma pensée pût être mieux comprise relativement à la nature de la substance charnue, des globules intérieurs et des vésicules, contractiles des infusoires, ainsi qu'à la coloration artificielle et à la décomposition spontanée de ces animaux; j'espère que la sincérité de mes dessins fera excuser ce qui manque, sous le rapport de l'art, à ces gravures d'essai, et qu'on voudra bien y voir seulement ce que j'ai voulu y mettre, une copie fidèle de ce que m'a montré le microscope. J'ai choisi des espèces très communes, celles que j'ai étudiées, plus de cent fois et dessinées plus de vingt fois à différentes époques; leur image est donc bien fixée dans mon souvenir, et je crois bien m'être suffisamment accoutumé à exprimer dans mes dessins les particularités de leur structure.

Dans les Plœsconia (*fig.* A et B), j'ai représenté comment la prétendue cuirrasse et les cils se décomposent à l'instant de la mort en se ramollissant et en se fondant dans la masse du corps; dans ces espèces aussi j'ai montré comment les vésicules intérieures augmentent en nombre et en volume à mesure que l'infusoire est plus près de mourir ou de diffluer complètement, et comment ces vésicules, véritables vacuoles occupées par de l'eau, peuvent se réunir et se souder à la manière des gouttes d'huile flottant sur l'eau.

Les *Plœsconia*, nommées ainsi par M. Bory de Saint-Vincent, ont reçu de M. Ehrenberg les dénominations successives d'*Euplœa* et d'*Euplotes*.

La figure A est relative à la *Plœsconia patella* (*Keronna patella* Muller) : en A 1 est l'animalcule à l'état normal ; on remarque plusieurs soies bifurquées ; en A 2 la même Plœsconia, tenue captive entre des lames de verre, commence à se creuser de larges vacuoles contractiles, la prétendue cuirasse et les cils se fondent dans la masse qui s'arrondit et se prolonge en une expansion sarcodique ; la figure A 3 montre le même infusoire encore plus altéré, quoique vivant encore : les vacuoles se sont augmentées et fondues les unes avec les autres.

La figure B représente le *Plœsconia charon* (*Trichoda charon* Muller). L'infusoire à l'état normal, en B 1, est successivement plus altéré dans les figures B 2, B 3, qui montrent le résultat produit par des émanations ammoniacales ; on y voit le corps de plus en plus arrondi, la cuirasse fondue dans la masse, et les vacuoles plus grandes et confluentes.

Dans les *Kerone pustulata (fig.* C, D), j'ai montré diverses circonstances de la décomposition spontanée de l'animalcule, de l'excrétion des substances avalées ; j'ai donné des exemples d'une division accidentelle qui d'un infusoire a fait trois morceaux susceptibles de vivre isolément ; ce qui prouve à-la-fois l'absence totale des tégumens et d'organes intérieurs dont on aurait dû voir des indices à l'endroit où la substance charnue est étirée et près de se rompre.

Dans les figures C 1, C 2, la *Kerone pustulata* est vue à l'état normal ; on y distingue des vacuoles, un corps ovale assez volumineux pris pour le testicule, et de nombreux granules réfractant fortement la lumière, et qui paraissent avoir été avalés par l'animal. Dans la figure C 3, l'infusoire est représenté comprimé entre deux lames de verre, les vacuoles paraissent plus claires en raison du rapprochement du microscope, un corps ovale plus foncé se voit près des vacuoles ; divers autres corps étrangers sont disséminés dans l'intérieur, et un amas de ces corps est excrété par une ouverture qui se forme sur le côté, et qui bientôt va se refermer de telle sorte, que l'infusoire reprendra sa forme primitive si l'on ajoute de l'eau.

En C 4 est une portion de *Kerone pustulata* continuant à vivre. En D 1, une Kerone, placée avec une goutte d'infusion entre deux lames de verre a été accidentellement divisée en trois lobes par une fibre de chanvre enlevée en même temps de la surface de l'infusion. Les lobes, vivans, et agités fortement par le mouvement des cils, tiennent encore entre eux par un cordon de la substance charnue glutineuse de l'infusoire ; au bout d'un heure un des cordons s'est rompu de lui-même dans la figure D 2, de sorte que le lobe *b* est devenu libre en *b'*, et paraît être un nouvel animal de forme globuleuse ; l'autre cordon s'est étiré davantage et le lobe *c* est près de se séparer ; les vacuoles sont plus claires à cause de la distance moindre de l'objet au microscope.

En D 3 une autre Kerone de la même espèce est représentée telle qu'elle a été découpée accidentellement par la pression entre des filamens de conferve ; le lobe central présente une large vacuole correspondant à la bouche. Le tout a continué de se mouvoir autour de son centre pendant plusieurs heures.

La Paramécie (*Paramecium aurelia* fig. E) fait voir comment le carmin, dans les expériences de coloration artificielle, pénètre dans les vacuoles ou vésicules stomacales, qui se forment successivement au fond de la cavité buccale creusée par l'effet de l'impulsion que communiquent les cils au liquide extérieur. Les vacuoles ou vésicules stomacales une fois séparées du fond de cette cavité par le rapprochement des parois, n'ont plus aucune connexion entre elles ni avec la bouche, elles se meuvent à l'intérieur par suite du refoulement de la substance charnue homogène dans laquelle elles se sont creusées. La même espèce de Paramécie (*fig.* E 3, 4) (mais non le même individu) tenue captive entre des lames de verre, a montré les vésicules en étoile de Spallanzani *a, a*, lesquelles un peu plus tard (*fig.* E 4) sont devenues de grandes vacuoles irrégulières avec des traces de plis rayonnant du centre à la circonférence.

Dans ces infusoires ainsi captifs, élargis par la compression, et ne trouvant plus dans le liquide ambiant les élémens nécessaires à la respiration ou à l'entretien de la vie, on voit les vacuoles ou vésicules intérieures devenir plus nombreuses et plus grandes, et en même temps la matière glutineuse intérieure exsude ou se répand au dehors en larges disques sur plusieurs points du contour. On ne peut admettre que ces exsudations de sarcode soient enveloppées d'une membrane extensible ; car on ne voit aucun cils à la surface, ce qui devrait cependant avoir lieu si un tégument général les recouvrait ainsi que le corps, et d'autre part le mouvement des cils sur le reste du corps détermine dans ses exsudations une agitation ou même un mouvement circulaire, indiqué par la flèche en *c*, comme si elles n'étaient qu'une simple gelée. J'ai vu plusieurs fois des vacuoles se former spontanément dans ces exsudations comme dans la figure (F. 4) ; mais n'ayant point sous les yeux le dessin que j'en ai dû faire, je n'ai pas voulu représenter de souvenir seulement cette particularité.

En *b* et en *d* dans ces mêmes Paramécies on voit des corps réfractant la lumière d'une autre manière que les vacuoles ou vésicules ; tandis que celles-ci agissent à la manière des lentilles concaves; les corps *b* et *d* jouent au contraire le rôle de lentilles convexes.

Le corps *d* est ce que M. Ehrenberg nomme le testicule ; quant à moi, je ne sais quelle est sa signification. Les corps *b*, par leur position, paraissent être des corps étrangers avalés par la Paramécie, et entraînés près des bords ou des extrémités par le refoulement de la substance intérieure. J'ai vu distinctement, dans une infusion de farine, des grains de fécule avalés par des infusoires et logés de cette manière dans leur corps.

On voit souvent sur les expansions sarcodiques des infusoires mouvans des particules solides agitées du mouvement Brownien plus vivement que dans le reste du liquide : je n'ai pu me rendre compte de cette particularité.

Les figures F et G représentent des Kolpodes de Muller, et présumablement l'espèce que cet observateur a nommé *K. cucullus*. Leur forme les avait fait nommer des *cornemuses* par Joblot ; mais suivant M. Ehrenberg on doit nommer Kolpodes les espèces ciliés seulement à la partie antérieure. Ainsi la figure F d'après ce naturaliste, serait la *Paramécie Kolpode* ; quant aux infusoires représentés par les figures G, comme ils ont la bouche munie d'une valve ou lame vibratile, ce sont des *Glaucoma* de M. Ehrenberg. Les fig. G1, G2, G3, malgré leurs différences, appartiennent à une espèce *glaucoma scintillans* Ehrenberg. La figure G *x* représente une espèce nouvelle G. *viridis*, caractérisée par sa couleur verte et par la position de la bouche occupant le tiers ou le quart de la longueur *totale* au-dessus du centre.

Le Kolpode des figures F 1, F 2, est vu dans l'état normal; la différence de teinte plus claire ou plus foncée des vacuoles provient uniquement de la distance plus ou moins grande laissée entre l'objet et les lentilles du microscope. Les vacuoles ou vésicules étant occupées par l'eau qui réfracte la lumière moins que ne le fait la substance charnue de l'infusoire, joue le rôle de lentilles concaves, c'est-à-dire qu'elles rendent divergens les rayons parallèles qui les traversent, et leur donnent un foyer virtuel situé du côté de la lumière incidente. Par conséquent, la figure F 1 correspond à un éloignement un peu plus grand, et la F 2 à un éloignement un peu moindre de l'objet. On remarque dans la figure F 1 un anneau plus lumineux autour des vacuoles plus sombres ; cet effet de réfraction a été pris par Gleichen pour l'indice de l'existence d'une enveloppe mucilagineuse, analogue à celle des œufs de grenouille, et c'est là seulement ce qui lui a fait dire que les vésicules intérieures sont les œufs des infusoires.

La figure F 3 montre dans l'infusoire modifié par un long séjour entre les lames de verre, le centre occupé par une masse granuleuse, ou par un disque de substance charnue, de sorte qu'il reste autour un anneau occupé seulement par de l'eau, comme les figures *b*, *b'* le montrent avec un grossissement plus considérable; *b* étant l'apparence offerte quand on diminue la distance

de l'objet au microscope, et *b'* celle du même objet quand la distance est augmentée. Le Kolpode F 3 montre en *b* ce qu'on a nommé le testicule.

La figure F 4 montre le même Kolpode près de mourir et entourée des exsudations de la substance glutineuse intérieure ou du sarcode ; une des expansions sarcodiques *d* s'est creusée spontanément de vacuoles tout-à-fait semblables à celles de l'intérieur. La figure F 5 est encore le même Kolpode dont la diffluence a été activée par l'approche d'un flacon d'ammoniaque ; un courant accidentellement produit dans le liquide tend à entraîner l'infusoire presque mort, et les expansions sarcodiques adhérentes aux verre sont étirées de manière à mieux montrer encore leur nature. Des globules réfractant fortement la lumière se voient en grands nombre ; ils avaient déterminé la formation de vacuoles autour d'eux, et paraissent être des corps avalés par l'animal durant sa vie.

Les *Glaucoma* G 2, G 3, montrent dans leurs vacuoles ou vésicules des noyaux granuleux comme le Kolpode F 3. Leur forme, analogue à celle des vrais Kolpodes, paraît aussi dériver de celle des Paramécies, dans lesquelles la bouche est surmontée par une saillie volumineuse dont les cils servent à exciter les tourbillons dans le liquide, et à amener les alimens à la bouche.

La figure G 1 est celle d'un *Glaucoma* coloré artificiellement par du carmin depuis plus de douze heures ; la couleur n'occupe plus des vésicules distinctes, elle est interposée dans la substance charnue de l'intérieur, où elle a été amenée par le mouvement de translation des vésicules qui la contenaient. Dans ce même infusoire, qui commence à souffrir de son séjour prolongé dans la même eau, on voit deux grandes vacuoles occupées par l'eau seulement.

La figure G 4 est la nouvelle espèce de *Glaucoma ;* les vacuoles remplies d'eau qu'elle présente sont disposées sur le contour, comme le carmin dans la figure précédente.

Nota. Toutes ces figures sont grossies 300 fois environ.

LETTRE *sur les Crustacés colorés en rouge qu'on rencontre dans les marais salans, adressée à l'Académie des Sciences le* 5 *novembre* 1838,

Par M. PAYEN.

Lorsqu'à mon retour d'un voyage en Italie, j'eus l'honneur de vous adresser quelques observations sur les colorations rouges naturelles des marbres et des marais salans, je ne demandai point de rapport.

Mais aujourd'hui, la discussion ouverte par le savant M. Dumas ayant répandu plus d'intérêt sur ces phénomènes, je ne dois plus craindre d'abuser des momens de l'Académie en lui soumettant, à l'appui de mes observations premières, des faits nouveaux qui leur donnent d'ailleurs de curieux développemens.

Me trouvant en 1836 à Serravezza, je fus consulté par M. Henraut, propriétaire des belles carrières ouvertes par Michel-Ange, sur la cause de certaines taches rouges du marbre blanc, attribuées au fer peroxidé.

Je cru reconnaître sous le microscope qu'elles étaient dues à un végétal globuliforme dont, à mon retour en France, je soumis la détermination à M. Turpin. (1)

Lorsque je passai à Marseille, je me rendis, suivant le conseil que m'en avait donné M. Dumas, à la saline de Marignane, dans la vue d'examiner la coloration de ses marais salans.

L'obligeance de MM. Julien et Frémerat me permit de recueillir et de rapporter vivans à Paris des petits Crustacés, dans lesquels une couleur rouge me parut coïncider avec les phénomènes en question.

M. Audouin détermina l'espèce de ces petits Crustacés et leurs affinités avec les habitans des solutions salines de plusieurs contrées.

M. Turpin ayant découvert dans les *Artemia* que je lui avais données des végétaux rudimentaires semblables à ceux qui rougissent les marbres en Italie, la transparence des membranes des petits Crustacés semblait permettre d'attribuer leur couleur rouge au *Protococcus kermesinus* ingéré, et, par suite, la coloration des marais salans aux *Artemia salina*, qui sont amenées en une sorte d'écume rouge à la surface des eaux salées, lorsque la densité maxime de celles-ci les contraint à surnager.

Mes essais sur la coloration en rouge, en blanc, en bleu et en noir du canal intestinal de l'*Artemia salina*, étaient en parfaite harmonie avec le fait indiqué par M. Turpin.

M. Audouin avait d'ailleurs observé sur les individus vivans à Paris les mêmes phénomènes dont j'avais été témoin.

Il avait en outre reconnu, en changeant le liquide et variant la densité par des solutions d'eau claire et de sel commun, que les Artemies, d'abord rouges, se décoloraient du jour au lendemain, puis reprenaient au bout de quarante-huit heures leur coloration.

(1) J'ai prouvé depuis que les taches rouges des marbres de Versailles sont dues à une autre cause.

Ces alternatives furent reproduites plusieurs fois pendant quinze jours, alors même que l'examen le plus attentif ne put faire découvrir aucune trace de substance colorée dans les solutions où les petits Crustacés nageaient.

Ces faits ne permettaient guère d'admettre la cause exclusive attribuée par M. Dunal à la coloration des eaux salées.

Aussi, pendant son dernier voyage, M. Audouin s'empressa-t-il de profiter de l'occasion qui lui était offerte pour examiner attentivement le phénomène sur les points mêmes où M. Dunal l'avait observé.

Accompagné de ce savant, M. Audouin se rendit aux marais salans de Villeneuve : là, il fut constaté par M. Dunal lui-même que les eaux des rigoles qui entouraient et alimentaient certains bassins ne contenaient pas de *protococcus* discernables. Cependant M. Audouin y trouva des Crustacés qui presque tous étaient colorés en rouge; leur canal intestinal surtout offrait cette coloration avec une grande intensité : il n'y eut pas alors le moindre doute émis sur ce fait, et M. Dunal, qui ne l'avait point encore observé, en demeura fort surpris.

On en chercha l'explication. M. Audouin pensa que dans ces eaux le *Protococcus* pouvait exister incolore, et le développement de la coloration avoir lieu après l'ingestion dans le canal intestinal du Crustacé; qu'ainsi l'apparition de la couleur rouge, en supposant qu'elle fût due aux *Protococcus* dans les eaux très denses, pouvait cependant être développée à la faveur du petit Crustacé antérieurement à l'époque où cette densité maxime de l'eau arrive.

Il me semble d'ailleurs qu'en suivant par leur extrême mobilité les mouvemens progressifs des eaux depuis les réservoirs jusques aux *tables à sauner*, les *Artemies* doivent servir de véhicules à la matière colorante et aux petits Cryptogames globuleux qu'ils ont avalé, et qui, sans cette circonstance, déposés dans les premiers bassins, ne se renouveleraient peut-être pas en aussi grand nombre dans les tables à chaque opération.

Les premières recherches de M. Dunal à ce sujet, ainsi que les développemens présentés par M. Auguste de Saint-Hilaire, peuvent très bien se concilier avec cette manière de voir.

En résumé, il me paraît bien constant, ainsi que je l'avais annoncé d'abord, que ces petits Crustacés colorés en rouge sont amenés à la superficie des eaux et contribuent au phénomène de la coloration des marais salans de la Méditerranée : ces Crustacés, d'après la détermination qu'en a donnée M. Audouin, sont des *Artemia salina.*

Le petit Cryptogame dans lequel réside une des causes que j'avais signalées de la coloration des marbres, a été découvert par M. Turpin dans le canal digestif des *Artemia* que j'avais rapportées.

Ce *Protococcus kermesinus* fut observé par M. Dunal dans des eaux où je n'avais point eu l'occasion de le voir.

M. Audouin a constaté, en présence de M. Dunal, que des *Artemia salina* colorés en rouge nagent dans des eaux des salines où l'on ne peut observer le *Protococcus kermesinus.*

Le *Protococcus kermesinus* ainsi que l'*Artemia salina*, sont incolores dans les parties intégrantes de leurs tissus propres, et doivent l'un comme l'autre leur coloration rouge à une matière étrangère.

Enfin il reste à démontrer si, dans certaines circonstances et dans quelques localités, le phénomène périodique de la coloration superficielle des eaux prêtes à *sauner* peut avoir lieu sans la coopération des petits Crustacés.

M. Dumas avait appelé mon attention sur ce phénomène, parce qu'alors on en ignorait entièrement l'origine, bien que la présence de petits Crustacés rouges eût été signalée dans les eaux naturelles, salées ou alcalines de diverses contrées.

Quelle que soit, en définitive, la part d'action de l'*Artemia salina* et du *Protococcus kermesinus* sur la sécrétion et le transport de la matière colorée rouge, j'aurai peut-être contribué à résoudre le problème, et je ne pouvais prendre pour cela une voie plus sûre qu'en apportant aux personnes les plus compétentes les objets mêmes que j'avais observés, recueillis et conservés avec soin.

Sur un organe énigmatique propre à quelques Bivalves,

Par M. Ch. Th. DE SIEBOLD à Danzig. (1)

Il existe au bout antérieur du pied de quelques Bivalves un ganglion notable, décrit par Mangili sous le nom de ganglion central, et on aperçoit dans le voisinage de ce ganglion un organe singulier, double, qui paraît avoir échappé jusqu'à ce moment aux recherches des anatomistes. M. Siebold l'a trouvé la première fois chez le *Cyclas cornea*. En comprimant le pied de ce mollusque entre deux lames de verre, on voit aux deux côtés du ganglion central un petit réservoir rond, composé d'une masse élastique, opaque, et tenace, contenant au milieu un nucleus parfaitement transparent, d'une forme ronde, aplatie. Ce nucleus flotte tout-à-fait librement au milieu de ce réservoir, ou plutôt il s'y balance continuellement par un mouvement oscillatoire sans toucher la paroi interne de cette cavité. L'auteur croit que ces noyaux sont encore entourés d'un fluide.

La blessure du réservoir en détermine la contraction, et empêche de cette manière les mouvemens du nucleus. La transparence de ce noyau n'est pas troublée par l'alcool: l'acide nitrique affaibli le dissout sans développement des bulles d'air. Pressé entre deux lames, il se forme des déchirures qui se dirigent du centre vers la périphérie, et on entend une décrépitation. Il se sépare enfin en pyramides plus ou moins obtuses, dont la pointe se trouve au centre du nucleus. Notre auteur conclut de ces observations que ce noyau est composé d'un sel (peut-être calcaire), dont la cristallisation se manifesterait aussi de la manière suivante. On observe au centre du noyau un petit trait, traversé par un second sous une direction verticale; si le nucleus se trouve posé sur le champ, on aperçoit un troisième trait au centre.

Cet organe se trouve même dans les embryons de la longueur d'une ligne à 1/6 de ligne. Le diamètre du réservoir est de

(1) Extrait des Archives d'Anatomie, Physiologie, etc., par Müller. Berlin, 1838, cahier 1. Communiqué par M. Mandl

0,04 de ligne anglaise (1,08 de millimètre), et celui du nucleus de 0,02 de ligne anglaise (0,54 de millimètre), chez les individus de 5 lignes rhénales de longueur. Le diamètre des réservoirs des individus d'une ligne rhénale de longueur n'est que de de 0,02 de ligne anglaise, et celui des noyaux de 0,007 à 0,009 de ligne anglaise.

M. Siebold a trouvé le même organe chez le *Cyclas rivicola* et *C. lacustris.* Il est plus difficile à trouver chez l'*Anodonta anatina*, l'*Unio pictorum* et l'*U. tumida.* En observant les réservoirs de ces derniers Bivalves avec le microscope, on y voit le noyau qui offre l'apparence d'une boule de verre qui tournerait sur son axe. Séparés de leurs réservoirs les noyaux restent immobiles dans l'eau. Les caractères chimiques de ces corps sont les mêmes; ils sont de plus transparens au milieu, et on y voit quelquefois deux ou trois anneaux concentriques. Enfin pressés entre deux lames, ils se séparent en couches concentriques. Le diamètre du réservoir est chez une *Anadonta anatina* de 2 1/2 pouce rhén. de longueur, de 0,1 et celui du noyau de 0,04 de ligne anglaise.

Le *Mya arenaria*, le *Cardium edule* et le *Tellina fragilis*, sont pourvus des mêmes organes, et chez le *Mya* et le *Cardium* on croit apercevoir une corde nerveuse, qui établit la communication entre le ganglion et cet organe.

Ni le *Mytilus Wolgae*, ni le *M. edulis*, ni l'embryon de l'*Anadonta anatina* ne possèdent cet organe. L'auteur n'a pu trouver de cils vibratoires ni à la surface du nucleus, ni à la paroi interne du réservoir. Il discute ensuite en quelques mots la signification de cet organe, et se demande s'il pourrait remplacer les yeux? Si cette opinion trouve quelque appui dans la manière dont se meuvent les Cyclades, chez qui le bout des pieds se trouve toujours hors de la coquille, d'un autre côté on ne pourrait concevoir l'usage de pareils organes chez les Unio et les Anodontes, dont les pieds se trouvent toujours dans la fange. Il ne paraît pas non plus que cet organe soit en rapport avec les fonctions génitales, parce qu'on le trouve même chez les embryons. M. Siebold se propose de continuer ses recherches à ce sujet.

OBSERVATIONS *sur la nature et le mode de croissance des Polypiers*,

Par M. H. MILNE EDWARDS.

§ 1. Parmi les faits curieux que nous offre, en si grand nombre, l'histoire des Polypes, il en est un surtout qui doit exciter au plus haut degré notre intérêt, car il se rattache à une des propriétés les plus singulières de ces animaux si bizarres, et se lie d'une manière intime à de grands phénomènes géologiques qu'on est étonné de voir résulter de forces si minimes. Je veux parler de la formation de ces corps solides ou *Polypiers*, dont la dureté et le volume contrastent quelquefois si vivement avec la délicatesse extrême et la petitesse presque microscopique des êtres qui les produisent. On connaît le rôle important que ces Zoophytes ont joué dans la formation d'un nombre considérable d'immenses roches, dont les puissantes assises, composés en grande partie de débris de Polypiers, recouvrent des contrées entières, et dont la date remonte aux époques les plus reculés de l'histoire physique du globe; on sait aussi que de nos jours, de même qu'autrefois, les dépouilles solides des Polypes, ammoncelées au fond des eaux, comme dans un vaste charnier, suffisent à produire des rescifs et des îles. Mais si l'on cherche à s'expliquer comment ces frêles architectes exécutent de pareils travaux, on se trouve bientôt arrêté, car on ne sait presque rien sur la nature intime des Polypiers et sur leur mode de formation.

Suivant Lamarck, ces *Polypiers* sont des corps qui n'offrent aucune trace d'organisation, qui ne vivent pas et qui ne font

nullement partie des animaux qu'ils contiennent (1); pour rendre sa pensée d'une manière encore plus claire, il ajoute que ces Polypiers sont toujours extérieurs aux êtres qui les habitent, et il les compare au guêpier qui sert de demeure aux guêpes (2); enfin il explique la formation de ces habitations par une transsudation de matières gélatineuses et terreuses qui se ferait à la surface du corps des Polypes, et qui se moulerait sur cette surface, comme la coquille d'un mollusque se moule sur le manteau de cet animal, ou plutôt comme le tube calcaire d'une serpule se forme autour de l'Annelide qui le secrète.

Cuvier, dans ses premiers écrits, avait professé sur ce sujet une opinion différente : « La partie dure ou la croûte qui revêt les Polypes, disait-il, paraît faire partie de leur corps et croître avec eux par *intus-susception* (3); » mais par la suite il se rangea évidemment de l'avis de son savant collègue, car, dans les deux éditions de son règne animal, il dit expressément que les Polypiers sont toujours formés par dépôt et par couches comme l'ivoire des dents. (4)

Lamouroux, dont les travaux sur l'actinologie sont cités à chaque instant par tous ceux qui s'occupent de cette branche de la science, dit aussi que les Polypiers se forment par dépôt à la surface extérieure de l'animal, et il va même plus loin que Lamarck, car il assure que, dans le jeune âge du Polype, il existe une membrane tégumentaire destinée à la sécrétion de la matière dont cette croûte se compose, et qu'aussitôt la croissance de l'animal terminée, cette membrane se flétrit et disparaît, en sorte que le corps de l'animal ne reste plus en connexion avec sa loge inorganique, que par le pourtour de l'orifice de cette cellule.

Enfin, M. de Blainville, tout en adoptant les idées de Lamarck

(1) Hist. des anim. sans vert., première éd. tom. II, p. 69, et deuxième édit. t. II. p. 82.

(2) Op. cit. p. 73.

(3) Tableau élémentaire, page 663.

(4) Règne animal; première édition, tôme IV, page 70, et deuxième édition, tome III, page 298.

sur la nature intime et le mode de formation de la plupart des Polypiers (1), paraît être arrivé dans certains cas à des résultats différens, car, en parlant des Zoanthaires, il dit que c'est souvent dans l'épaisseur de l'enveloppe ou même dans les mailles du corps de l'animal, que se dépose la substance dont le Polypier est formé, (2), mais il n'entre dans aucun détail à ce sujet, et n'expose pas les raisons qui l'ont déterminé dans le choix de son opinion.

D'après le court exposé historique que je viens de présenter, on voit que les zoologistes s'accordent presque tous à considérer les Polypiers, tant cornés que calcaires, comme étant des espèces de croûtes extérieures, privés de tout mouvement vital, le résultat d'une simple excrétion cutanée, et l'image exacte de ces tubes solides que certaines Annelides se construisent dans le sol ou à la surface des corps sous-marins.

Il me paraît cependant évident que cette opinion est erronée, et, par l'examen attentif du mode de croissance d'un grand nombre de Polypiers, ainsi que par l'étude anatomique de leur structure intérieure, je me vois conduit à penser que ces enveloppes solides, considérées dans leur ensemble, sont toujours des parties vivantes qui appartiennent au corps du Polype tout autant que ses tentacules ou sa cavité digestive, qui se nourrissent comme le reste de l'animal, quelle que soit leur dureté pierreuse, et qui ne peuvent être mieux comparées qu'à un squelette extérieur.

§ 2. Le premier fait qui m'a porté à soupçonner la vitalité dans ces Polypiers, réputés inorganiques, m'a été fourni par une belle espèce de Sertulaire que j'ai trouvée sur les côtes de la Provence, et que je crois être nouvelle (3). Les Sertulaires, comme on le sait, sont pourvues d'une gaîne solide dont la consistance est assez analogue à celle de la corne, et dont l'aspect

(1) Voyez l'article Polypier du Dictionnaire des Sciences naturelles, t. 42, p. 372.

(2) Manuel d'actinologie, page 310.

(3) La Sertulaire bordée, Noh.

rappelle tout-à-fait celui d'une plante grêle et rameuse; cette gaîne constitue le *Polypier*, et dans son intérieur se trouve une substance molle et parenchymateuse qui forme aussi un tube, et qui, dans toute sa longueur, est creusée d'une sorte de cavité stomacale tubulaire, commune à toûs les individus d'une même agrégation. Dans la Sertulaire dont il est ici question, l'espèce de tige, formée par la gaîne tégumentaire de la série principale de ces Polypes agrégés, varie beaucoup en grosseur, et ces variations coïncident avec des différences d'âge; dans les jeunes pieds, et dans toute la partie nouvellement formée des tiges dont le développement est même très avancé, le diamètre du *Polypier* est très petit, tandis que vers la partie inférieure de ces mêmes tiges, déjà vieillies, sa grosseur est beaucoup plus considérable et dépasse souvent du double ce qu'elle était dans le principe. Au premier abord on pourrait penser que cet accroissement en diamètre dépendrait de l'addition de couches nouvelles à la surface externe du tube tégumentaire primitif; mais si l'on fait une section transversale de la tige là où elle présente les dimensions les plus différentes, et qu'on en examine la coupe au microscope, on verra que les parois du Polypier ont conservé, en grandissant, la même épaisseur, et que, par les progrès de l'âge, la cavité intérieure, remplie par le parenchyme mou des Polypes, s'est élargie au point de pouvoir loger à l'aise un corps du diamètre du jeune tube tégumentaire tout entier. Or, un changement pareil ne peut dépendre que d'une véritable croissance, et ne peut s'expliquer que par l'effet d'un mouvement nutritif moléculaire, mouvement qui suppose dans les parties qui en sont le siège, l'organisation et la vie.

§ 3. Dans d'autres Polypes de la même famille, on remarque aussi des phénomènes qui indiquent clairement la vitalité de l'enveloppe tégumentaire, lors même que cette gaîne solide a déjà acquis toute l'épaisseur et toute la consistance qu'elle doit avoir. Ainsi, dans les Antennulaires, dans plusieurs espèces de Plumulaires, et dans quelques Sertulaires, le tube semi-corné de la tige de ces touffes d'aspect phytoïde, cesse bientôt de se dilater; mais à une certaine époque sa surface externe

produit des excroissances filiformes qui s'avancent en rampant tantôt vers la cime du Polypier, tantôt vers sa base. Ces filamens cornés et tubuleux comme la gaîne dont ils proviennent, s'y soudent dans tous leurs points de contact, et souvent donnent à leur tour naissance à des branches semblables à eux-mêmes, de sorte que par les progrès de l'âge, la tige qui d'abord était simple et grêle, grossit considérablement et se trouve composée d'une multitude de tubes réunis en faisceau. Enfin la croissance de ces parties dures ne s'arrête pas encore, et dans les portions de la touffe qui sont parvenues à ce que l'on peut considérer comme la vieillesse de ces êtres singuliers; il naît de la surface externe du Polypier une multitude d'autres filamens semi-cornés qui se ramifient tout à l'entour, comme le chevelu des racines, chez les plantes, et qui servent à fixer celui-ci plus solidement aux corps voisins. Cette espèce de végétation me paraîtrait impossible si le Polypier qui en est le siège était réellement un corps inorganique, et elle fournit, ce me semble, une preuve évidente de l'existence de la vie dans l'enveloppe tégumentaire de ces animaux agrégés.

§ 4. Si l'on conservait encore quelque doute à cet égard, il suffirait, pour la dissiper, d'observer la manière dont une Sertulaire se multiplie par bourgeons. Il arrive souvent de trouver ces Polypes solitaires dans le jeune âge, et alors leur tube extérieur ou *Polypier* ne présente ni orifice latéral, ni ramifications; mais à une certaine période de son existence, l'animal produit dans l'intérieur de sa tige des bourgeons reproducteurs, et la manière dont ces nouveaux jets se développent répand beaucoup de lumière sur la nature intime du Polypier. En effet, si la gaîne solide de la Sertulaire était, comme le veut Lamarck, une sorte de croûte inerte et sans connexions organiques avec la partie intérieure et vivante de l'animal, le bourgeon qui prend naissance dans son intérieur ne pourrait se développer avant que d'avoir détruit, par résorption ou autrement, la paroi du Polypier contre laquelle il viendrait se heurter, et après s'être frayé ainsi un chemin au dehors, il devrait s'avancer plus ou moins loin avant que de se revêtir de la gaîne solide, résultat

de la concrétion des matières exsudées à sa surface; le nouveau tube tégumentaire, ainsi formé, devrait être toujours précédé dans son apparition par le tissu parenchymateux intérieur, chargé de le sécréter, et son extrémité serait ouverte dès le principe; enfin les diverses parties de la jeune branche du Polypier, une fois produites, ne devraient plus changer de forme si ce n'est par suite de l'allongement de leurs bords ou du dépôt de nouvelles couches à leur intérieur. Mais les choses ne se passent pas ainsi. Lorsqu'une nouvelle branche commence à pousser, on voit d'abord le Polypier lui-même éprouver des modifications qu'on ne peut expliquer qu'en supposant son tissu animé d'un mouvement nutritif analogue à celui qui existe dans un os dont la forme vient à changer par suite du développement d'un exostose à sa surface. Le tube semi-corné, ou plutôt cartilagineux du Polype adulte, présente dans un point déterminé une sorte d'excroissance latérale dont la cavité communique avec l'intérieur du tube générateur, et loge un prolongement de la substance parenchymateuse renfermée dans ce dernier. Ce tubercule grandit rapidement et constitue bientôt un long tube de consistance cornée, semblable en tout à la tige qui le porte, mais terminé en cul-de-sac à son extrémité libre; cette extrémité se renfle ensuite en une sorte d'ampoule dans l'intérieur de laquelle on voit se développer peu-à-peu la portion terminale et mobile du jeune Polype; ses dimensions augmentent beaucoup sans que l'épaisseur de ses parois changent notablement; enfin son sommet qui adhère aux parties molles intérieures s'infléchit en dedans, s'amincit, et finit par disparaître de façon à ouvrir la cavité fermée jusqu'alors, et à permettre à l'animal de déployer au dehors son appareil tentaculaire (1). On voit, par conséquent, que le Polypier des Sertulaires croît réellement, et pour se développer de la sorte il faut nécessairement admettre qu'il est organisé et doué de la vie; ce ne peut donc être une simple croûte moulée sur la surface du corps

(1) J'ai eu l'occasion de constater des faits de ce genre chez un grand nombre de Sertulariens, et un observateur très habile, M. Lister, en a également été témoin, mais sans en tirer, relativement à la nature du Polypier, les conséquences qui en découlent. (Voyez *Some observations on the structure and functions of Polypi.* Philos. trans. 1834.)

de l'animal, et il faut le considérer comme une tunique tégumentaire dont la substance se rapproche par sa densité du tissu qui, chez les animaux supérieurs, forme les cartilages permanens ou les os dans le premier degré de leur développement.

§ 5. Du reste, la partie tégumentaire des Polypes ne présente pas toujours cette rigidité singulière, et, dans certaines familles, elle est tour-à-tour complètement membraneuse, de consistance cartilagineuse ou d'une dureté osseuse, sans que sa conformation soit d'ailleurs modifiée et sans qu'il soit possible de méconnaître dans la gaîne rigide des uns l'analogue de la tunique membraneuse des autres. Ainsi, chez les Polypes des genres *Vesicularia* et *Dedalœa*, le corps de l'animal se compose d'un sac ovoïde de consistance membraneuse, dont l'extrémité antérieure, garnie d'un cercle de tentacules entourant la bouche, peut rentrer en elle-même comme un doigt de gant, et dont la cavité loge un tube digestif, recourbé en forme d'anse et terminé par deux orifices distincts; enfin ce sac est fixé avec ses congénères sur une sorte de tige rampante de même texture que ses parois. Personne ne songerait à révoquer en doute la nature organique de cette membrane tégumentaire, et les partisans de l'opinion de Lamarck se borneraient à dire que ces animaux n'ont pas de *polypier*. Or, dans les Sérialaires toutes les parties de l'organisation sont conformés essentiellement de même que chez ces Vésiculaires, seulement, la tige commune et les deux tiers inférieurs du sac tégumentaire de chacun des Polypes ont acquis plus de consistance et présentent la même texture que la gaîne semi-cartilagineuse des Sertulariens. L'espèce de cellule, ainsi formée, se continue avec la portion membraneuse des tégumens de l'animal, et ne présente ni à l'une ni à l'autre de ses faces une tunique molle, que l'on pourrait considérer comme étant le représentant de la membrane tégumentaire des Vésiculaires et comme servant à sécréter le polypier. On est donc naturellement conduit à admettre que cette cellule est une portion de la tunique tégumentaire elle-même, et à penser qu'elle doit être organisée, tout aussi bien que celle des Polypes mous dont nous venons de parler.

§ 6. Les Eschariens nous offrent des modifications analogues, et montrent quelquefois d'une manière encore plus évidente que c'est la membrane tégumentaire du Polype elle-même qui s'épaissit et se durcit pour constituer le polypier. Ainsi, tantôt la tunique extérieure, ou, pour me servir de l'expression généralement employée, la cellule est entièrement membraneuse (dans le genre *Holodactyle*, par exemple), tandis que d'autres fois elle conserve en partie seulement sa mollesse, et revêt, dans le reste de son étendue, un aspect corné, sans que l'on puisse attribuer cet endurcissement à la formation de quelque croûte déposée à sa surface, et sans qu'il y ait entre la partie dure et la partie molle discontinuité organique. Ainsi, dans la Flustre toile de mer, la gaîne tégumentaire n'est cornée que sur le bord du repli labial qui représente l'opercule, dans les lignes de soudure des diverses cellules entre elles et à l'angle de celles-ci, là où s'élève un petit tubercule arrondi; dans le reste de son étendue, cette enveloppe est membraneuse, et, lorsqu'on l'examine à l'état frais, il est facile de se convaincre qu'elle est formée par un tissu organisé. Dans les Cellulaires, les Eucratées, etc., l'endurcissement de cette tunique extérieure s'étend davantage, et il ne reste plus à l'état membraneux qu'une sorte de disque ovalaire, au milieu duquel se trouve l'ouverture operculifère, destinée à livrer passage à la portion protractile du Polype. Enfin, chez certaines Flustres, tels que la Flustre bombycine, toute la cellule tégumentaire offre la consistance semi-cornée, qui, dans les polypiers précédens, ne se montrait que partiellement.

§ 7. Jusqu'ici nous n'avons parlé que de polypiers plus ou moins cartilagineux, qui conservent une certaine flexibilité, et, tout en reconnaissant que ce ne sont pas de simples croûtes inorganiques, comme on le croyait généralement, on pourrait encore penser que la vitalité dont ils sont doués n'existe pas dans les masses plus ou moins lapidescentes dont se composent les polypiers pierreux, et supposer que ces derniers ne sont effectivement que des produits inorganiques, analogues aux tubes des Serpules; mais, en les étudiant comme nous venons d'étudier les polypiers flexibles, on est conduit à adopter l'opinion contraire,

et à les considérer comme étant formés par un tissu vivant, dans la substance duquel se fait un dépôt moléculaire de matière calcaire, assez analogue à celui qui, chez les animaux supérieurs, transforme les cartilages en os.

§ 8. Cette sorte d'ossification commence même chez certaines Flustres, dont le polypier présente encore une apparence semi-cornée; car, si l'on plonge dans de l'acide hydrochlorique affaibli une des expansions frondescentes dont se compose la Flustre foliacée, on voit se manifester une légère effervescence, phénomène qui décèle l'existence de particules de carbonate calcaire dans l'épaisseur des parois du polypier; mais l'enveloppe tégumentaire des Escharines n'acquiert réellement une dureté pierreuse que chez les Eschares, les Rétépores, les Salicornaires, etc., et c'est par conséquent chez ces Polypes que nous devons chercher si elle offre encore quelque indice d'organisation et de vitalité.

Les observations que j'ai déjà eu l'occasion de faire sur la structure des cellules tégumentaires des Echares et sur les changemens de forme que ces loges crétacées subissent par les progrès de l'âge (1), me paraissent trancher la question; car les modifications que j'ai signalées, la conformation du Polypier de l'Eschare cervicorne et de plusieurs autres espèces du même genre, prouvent que, postérieurement à la complète ossification de la gaîne tégumentaire, celle-ci continue à être le siège d'un travail nutritif et s'accroît encore lorsque les parties molles du Polype ont déjà cessé de remplir leurs fonctions ordinaires.

Mais, si l'on voulait de nouvelles preuves de la nature organique et de la vitalité de ces Polypiers pierreux, les Salicornaires nous en fourniraient. Par les progrès de l'âge, les cellules tégumentaires de ces petits Zoophytes subissent des changemens analogues à ceux que présentent les Eschares, et, de plus, à une époque avancée de la vie, lorsque leurs parois ont déjà acquis toute leur épaisseur et toute la dureté lapidescente qu'elles doivent avoir, elles sont encore le siège d'une sorte de végétation; car elles

(1) Voyez Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome VI, page 26.

donnent naissance à des prolongemens radiciformes, dont le tissu est une continuation du tissu dont elles se composent et dont la croissance est rapide.

§ 9. La conformation intérieure des Alcyons proprement dits ou Lobulaires me paraît donner aussi la clef du mode de formation du polypier pierreux des Astrées et des autres Zoanthaires. Le tissu tégumentaire de ces Polypes est de consistance charnue et recèle dans son intérieur un système compliqué de canaux ramifiés; il paraît être aussi le siège primitif de l'espèce de bourgeonnement par lequel ces animaux augmentent le nombre des individus agrégés entre eux : aussi ne peut-il exister aucune incertitude sur sa nature organique et sur sa vitalité; mais on y reconnaît néanmoins un premier degré d'ossification; car il se dépose dans la profondeur de sa substance une multitude de particules de carbonate de chaux qui, examinés au microscope, simulent en général des cristallisations confuses (1). Or, que l'on suppose pour un instant ce dépôt intérieur de carbonate calcaire un peu plus abondant, et l'on aura à la place du Polypier charnu un Polypier lapisdescent, comme celui d'un si grand nombre de Zoanthaires.

§ 10. Du reste, l'observation directe de la structure de ceux-ci fait voir qu'effectivement ce n'est pas à la surface du Polype, ainsi que le disait Lamarck, mais bien, comme l'a pensé M. de Blainville, dans l'épaisseur des tissus organisés de l'animal, que se déposent les molécules de carbonate calcaire destinés à la solidification du Polypier. Il est également facile de s'assurer que, lorsque le Polypier a acquis de la sorte sa dureté pierreuse, il continue pendant long-temps à grossir et par conséquent à vivre.

Si l'on examine à l'état frais un de ces gros Polypiers dendroïdes qui se rencontrent dans le voisinage des bancs de corail de la côte d'Alger, et qui atteignent souvent une hauteur de plusieurs pieds, Polypiers que Peyssonnel désignait sous le nom de *Fenouil*

(1) Voyez nos observations sur les Alcyons, Ann. des Sc. nat. 2e série, tome IV.

de mer, et que les zoologistes actuels appellent la Caryophillie rameuse (Lam.) ou la Dendrophillie (Bl.), on voit que les Polypes sont loin d'être simplement implantés dans les loges stelliformes par lesquelles chaque branche se termine. Le tissu mou et coriace dont se compose la paroi externe de la portion protractile du corps de ces animaux actiniformes, se continue sans interruption avec un tissu de même nature qui constitue en quelque sorte la gangue vivante, dans la profondeur de laquelle se déposent les particules pierreuses du Polypier. La présence de ce tissu de couleur jaunâtre est facile à constater même vers la partie inférieure de celui-ci, et il est également aisé de s'assurer que c'est dans son épaisseur ou dans les mailles de sa substance que se trouve l'espèce de charpente lapidescente dont ces singuliers animaux sont pourvus. Dans les jeunes individus, ainsi que dans la portion la plus nouvellement formée des individus d'un âge plus avancé, le tissu charnu est assez épais et cache complètement la partie calcaire du Polypier ; celle-ci est très mince et semble résulter de la soudure de particules pierreuses déposées dans la substance de la portion charnue, autour de filamens qui sont probablement des canaux analogues à ceux dont les tégumens coriaces des Alcyons sont pourvus en si grande abondance. Au premier abord, on pourrait croire que la lame solide ainsi formée est d'une structure compacte et homogène ; mais si on la fait bouillir dans une lessive alcaline de façon à détruire la matière animale qui entre dans sa composition, on la réduit à une masse lapidescente dont la surface est criblée d'une multitude de trous irréguliers, et dont la substance, examinée au microscope, offre une texture spongieuse. Par les progrès de l'âge, les espaces interstitiaires, occupées par les parties molles, diminuent progressivement ; mais ces dernières continuent à croître et en même temps à s'endurcir, de sorte que le cylindre que représente le Polypier grossit en même temps qu'il devient plus solide, jusqu'à ce qu'enfin, ne recevant plus de sucs nourriciers en quantité suffisante, il cesse peu-à-peu de vivre, sans cesser pour cela de conserver ses connexions avec les parties moins avancées en âge qui sont encore animées d'un mouvement nutritif plus ou moins rapide. Ce n'est pas tout, les cloisons

membraneuses qui garnissent en dedans les parois de la cavité abdominale du Polype s'ossifient comme les tégumens, et, après avoir perdu leur mollesse primitive, continuent à grandir et se couvrent de végétations irrégulières, d'où résulte une masse d'aspect spongieux qui remplit peu-à-peu tout l'intérieur du Polypier, et qui cesse bientôt de ressembler, par sa forme, aux lamelles membraneuses dans leur état primitif. Enfin, les bourgeons reproducteurs qui sont destinés à former de nouvelles branches, ou plutôt de nouveaux individus, et qui se développent dans la partie tégumentaire du Polype, ne s'y montrent que lorsque la solidification de celle-ci est déjà assez complète pour que la dépouille de l'animal offre dans ce point tous les caractères d'un Polypier pierreux, et pour que la cavité abdominale du jeune individu soit séparée de celle de sa mère par cette barrière solide. Ainsi, non-seulement cette partie réputée inorganique est douée d'un mouvement nutritif et croît par les progrès de l'âge, mais elle est le siége d'un des phénomènes physiologiques les plus importans de la vie de ces singuliers Zoophytes, de leur multiplication par bourgeons.

§ 11. Les Astrées, dont j'ai pu observer un grand nombre à l'état vivant sur les roches qui avoisinent Alger, m'ont présenté un mode de structure analogue. Le polypier de ces Zoophytes n'est pas formé de couches inorganiques concrétées autour du corps de l'animal, mais d'un tissu organique, entre les mailles duquel se déposent des particules de carbonate calcaire, sans que ce dépôt arrête aussitôt le mouvement nutritif dans les parties molles qui en sont le siége; et c'est à cause de cette persistance de la vie dans le Polypier solide, que sa conformation se modifie avec l'âge, et que les parties voisines se soudent entre elles dès qu'elles viennent à se toucher.

§ 12. La plupart des autres Zoanthaires à Polypiers pierreux n'habitent pas nos mers, et par conséquent je n'ai pu en étudier la structure à l'état frais, et m'assurer si leur charpente solide se compose, comme celle des espèces dont il vient d'être question, d'un tissu organique et vivant solidifié à l'intérieur par du carbo-

nate de chaux déposé dans sa profondeur; mais l'examen attentif de la dépouille desséchée de ces animaux, telle qu'on la conserve dans nos Musées, m'a convaincu que, chez tous, le Polypier doit avoir ce mode de conformation et doit continuer pendant un certain temps à croître après que son tissu a acquis une dureté presque pierreuse. En effet, les différences que l'on observe lorsqu'on compare les portions encore jeunes du polypier des Ouclines, des Pocillopores, des Sarcinules, des Disticopores, des Errhines et de plusieurs autres Zoanthaires exotiques, avec des portions du même polypier plus avancées en âge, me paraissent incompatibles avec les idées professées par Lamarck, et me semblent indiquer clairement que, chez ces animaux, de même que chez tous ceux dont nous venons de parler, le Polypier doit se composer d'un tissu vivant solidifié par un dépôt intérieur de carbonate calcaire, et doit continuer à croître après que ce dépôt s'est déjà effectué. Je me bornerai pour le moment à signaler ces divers faits, mais je les exposerai avec détail lorsque je traiterai spécialement de ces Zoanthaires, sur la structure desquels je me propose de revenir dans une autre occasion.

§ 13. Enfin les Polypes agrégés du Corail et des Gorgones rentrent aussi dans ce qui semble être la règle commune relativement au mode de formation du Polypier. Lorsqu'on observe celui-ci à l'état frais, on voit qu'il ne consiste pas seulement en une tige inorganique qu'entoureraient des Polypes réunis en faisceaux, mais qu'il se compose d'une masse rameuse de consistance charnue, commune aux divers Polypes, masse dont le tissu est farci d'une multitude de cristaux confus de carbonate calcaire, exactement comme chez les Alcyons, et dont le centre est creusé de canaux longitudinaux entre lesquels se développe un axe solide composé aussi de carbonate de chaux, mêlé à une matière animale, ou bien d'une substance semi-cornée, très analogue à celle qui donne à l'enveloppe tégumentaire des Sertulariens sa consistance cartilagineuse. C'est cette portion intérieure qui, isolée par la dessiccation et le frottement, est regardée par les auteurs comme constituant à elle seule le Polypier,

mais dans la réalité elle n'en forme qu'une partie plus solide que le reste.

§ 14. Les divers faits que nous venons de passer en revue me semblent prouver que l'opinion généralement adoptée relativement à la nature et au mode de formation des Polypiers, est inexacte, et que ces corps, loin d'être toujours des croûtes extérieures et sans connexions organiques avec les animaux qui les produisent, sont des parties intégrantes de ces êtres, et consistent en un tissu organisé dont la substance se charge plus ou moins de matières cornées ou calcaires, déposées dans sa profondeur, et dont la nutrition s'opère par intus-susception. Chez tous ces animaux il existe une tendance à l'endurcissement de la portion tégumentaire et reproductrice du corps, mais le degré auquel cette solidification arrive, varie beaucoup et détermine seule les différences qui existent entre les espèces distinguées par les zoologistes sous les noms de *Polypes nus*, de *Polypes à Polypier flexible*, de *Polypes charnus*, et de *Polypes à Polypier lithoïde*. Le Polypier cartilagineux ou lithoïde d'un Sertularien ou d'un Zoanthaire, n'est pas, comme on le dit d'ordinaire, une demeure que ces animaux se construisent, c'est en quelque sorte leur peau qui constitue la charpente solide de leur corps, et qui de même que le squelette des animaux vertébrés, affecte tantôt la forme membraneuse, tantôt une texture cartilagineuse, et d'autres fois un état en quelque sorte osseux.

NOTICE *sur un nouveau genre de pachyderme fossile nommé Oplotherium,*

Par MM. DE LAIZER et DE PARIEU.

Quelque multipliés qu'aient pu se trouver dans les premières époques de la création animale, ces Pachydermes qui semblent avoir été remplacés en partie sur notre globe par des herbivores généralement plus utiles à l'homme, il ne reste peut-être guère d'espoir aux Paléontologistes de nos contrées d'ajouter beaucoup de nouveaux genres à ceux si nombreux tirés de leurs tombeaux naturels par la savante nécromancie de Cuvier.

Toutefois il se trouve des restes nombreux d'un Pachyderme *à peu-près* inconnu dans les sédimens tertiaires du bassin de l'Allier. Ce fut un contemporain de ces animaux fossiles de toute classe, dont l'un de nous signala en 1824 les premiers ossemens et qui ont rendu peu-à-peu, par des exhumations successives, les vallées de l'Auvergne aussi intéressantes pour le paléontologiste que l'est pour les géologues le spectacle classique des volcans éteints.

Ce pachyderme qui fait le sujet de la publication actuelle nous paraît être le même que celui dont M. Geoffroy S.-Hilaire a signalé l'existence dans la Revue encyclopédique (1833), et dont il a proposé de faire un sous-genre avec le nom d'*Anoplotherium laticurvatum*, en regardant aussi comme possible d'en constituer un genre à part sous le nom de *Cyclognathus*.

Ce savant ne connaissait alors que quelques fragmens de mâchoires inférieures, et cette donnée trop incomplète ne lui avait pas permis d'arriver aux caractères les plus génériques dans l'animal dont il s'agit.

De nombreux fragmens de la tête de ce mammifère, tirés des gites de Perrier, Cournon, Chaptuzat, Gannat, ont été recueillis successivement depuis plusieurs années dans la collection de l'un de nous. Les fragmens que nous publions proviennent tous,

à l'exception de celui qui est représenté dans la fig. 8, pl. 9, du grès friable de Chaptuzat.

Dans ces fragmens, l'élévation du condyle au dessus des dents inférieures, les tubercules de la couronne des molaires, la présence des canines et incisives supérieures signalent au premier regard un animal placé à côté des petits Palæotheriums, Anoplothériums, Lophiodons, c'est-à-dire un de ces Pachydermes pygmées qui ne semblent plus représentés aujourd'hui dans le règne animal que par les Damans de l'Arabie et du Cap. La longueur de la série dentaire ne dépasse guère en effet 0m,004 dans la plupart de nos fragmens.

Les figures qui se rapportent à la mâchoire supérieure (1,2,3) font connaître assez exactement la série des dents qui la garnissaient. Cette mâchoire était armée de chaque côté de trois incisives, une canine et sept molaires, le tout en série continue comme dans ce genre anoplothérium qui paraît avoir été si répandu sur le sol qu'occupe aujourd'hui la France.

Mais malgré ce rapprochement important, un autre caractère générique de l'Anoplothérium, celui que Cuvier, en le découvrant, a voulu sceller dans son nom même, c'est-à-dire la faiblesse des canines réduites au niveau des molaires, ce caractère négatif ne se retrouve point chez notre Pachyderme qu'on ne saurait appeler, sous ce rapport, un animal *sans armes*. Chez lui en effet, les canines dépassent la ligne formée par les pointes des molaires. Elles sont armées d'une petite haste un peu recourbée à leur sommet.

D'un autre côté l'incisive la plus rapprochée de la ligne médiane déborde encore plus sur la canine elle-même, que celle-ci sur les molaires. Elle s'abaisse verticalement en présentant en avant un peu de convexité, et ressemble à une incisive de rongeur. Quant aux deux autres incisives, elles étaient probablement intermédiaires par leur dimension comme par leur position à l'égard des précédentes.

Ce développement des dents antérieures et supérieures dans notre pachyderme, est un trait fort remarquable et caractéristique à nos yeux, surtout quand on l'oppose aux autres traits qui semblent lier ce même animal à l'anoplothère dont le bout du mu-

seau est organisé d'une manière si différente. Les sept molaires supérieures se divisent en trois groupes, dont deux avant-molaires comprimées latéralement, un peu trilobées et assez tranchantes, comme paraissent l'être celles de l'*Adapis* d'après l'ouvrage de M. Cuvier. Ces avant-molaires sont pourvues de deux racines.

Elles sont suivies de deux dents intermédiaires par leur forme comme par leur situation entre le type précédent et celui sur lequel sont formées les arrière-molaires. L'une d'elles, l'antérieure a de plus que les avant-molaires, un tubercule interne qui prête à sa couronne une forme un peu triangulaire. Dans la suivante ce contour triangulaire semble avoir été comprimé d'avant en arrière, de façon à présenter l'aspect d'un prisme couché transversalement et taillé sur son arrête saillante en deux tubercules pyramidés; plus un troisième externe fort accessoire. Cette quatrième molaire est en quelque sorte la moitié d'une des trois suivantes, à la forme desquelles sa propre forme fait passer par une progression simple. Ces dernières vraies molaires, sont organisées sur un type commun. Leur couronne est à-peu-près carrée. Elle présente à la surface deux prismes couchés en travers, et qui convergent néanmoins un peu vers l'intérieur de la mâchoire. De ce côté leurs extrémités sont même réunies dans un bord légèrement contourné, et reposent sur une racine commune fort large, tandis qu'à l'extrémité opposée, c'est-à-dire externe, les prismes s'appuient chacun sur une racine propre.

Au fond, la composition des couronnes de ces arrière-molaires est tirée d'élémens à-peu-près pareils à ceux qui sont disposés à la surface des dents correspondantes chez plusieurs autres Pachydermes, tels que l'anoplotherium, le chœropotume, l'anthracotherium. Mais l'ordre dans lequel sont rangés ces élémens est différent ou pour mieux dire inverse. Ainsi, dans les Pachydermes que nous venons de rappeler, le prisme antérieur est divisé en trois petites pyramides, tandis que le prisme postérieur n'offre que deux pointes bien marquées, la troisième étant rudimentaire. Ici c'est le contraire, et le prisme postérieur répond au prisme antérieur dans les molaires des autres Pachydermes

en comparaison et réciproquement. Ainsi une dent du nouveau fossile est en quelque sorte une des autres dents plantée à rebours.

On voit dans l'un de nos fragmens (fig. 2 et 4), une portion assez considérable du front pour pouvoir apprécier sa forme bombée d'une façon assez élégante.

Les os du nez ne sont point disposés pour avoir pu servir de point d'attache à une trompe.

Ils offrent dans leur milieu une dépression longitudinale qui a son origine entre les frontaux, et qui partage d'une manière gracieuse le museau d'ailleurs un peu cambré dans son profil.

La mâchoire inférieure nous offre encore une sorte de problème relatif à la composition de la série dentaire.

Dans les fragmens que nous publions, on ne voit en place que les six dernières molaires et les deux incisives les plus rapprochés de la symphyse. Entre celles-ci et celles-là sont deux alvéoles que nous supposons avoir été remplies par une canine et une incisive, ce qui rendrait la formule dentaire inégale dans ses deux termes.

On voit par la fig. 7, que toutes ces dents sont en série continue. Bien plus (et c'est pour cela que deux alvéoles se voient seulement dans notre figure), les trois incisives, si notre conjecture précédente est juste, auraient en quelque sorte *chevauché* entre elles, celle qui manque ayant son alvéole à côté et en dehors des deux existantes qui sont presque superposées l'une à l'autre.

Les incisives sont du reste couchées à-peu-près comme dans le daman et le cochon, ce qui leur permettait de coïncider avec le recourbement des incisives supérieures, sous un angle d'environ 135°. Cette disposition des incisives d'en bas rend l'os qui les porte plus court que la mâchoire supérieure.

Les molaires inférieures en place sont latéralement beaucoup plus étroites que celles d'en haut, différence qui s'observe aussi chez d'autres Pachydermes, à divers degrés.

Les premières ressemblent aux correspondantes d'en haut. On voit leur forme s'élargir dans celles qui leur succèdent, jus-

qu'aux trois dernières, dont la coupe vue en dessus (fig. 6), offre deux triangles à côté l'un de l'autre, ayant leurs bases à-peu-près sur une même ligne vers le dedans de la mâchoire, mais laissant entre eux un petit angle ouvert en dehors.

A chaque coin des triangles correspond une aspérité sur la couronne. L'arrière-molaire a un lobe supplémentaire comme dans les Palœothères, Anoplothères, Anthracothères. Il importe d'observer que les aspérités de ces molaires sont beaucoup plus élevées en dedans qu'en dehors ainsi que le montre la fig. 7. Il en est de même de la base des dents qui est posée obliquement dans le même sens, ce qui donne plus de largeur à la branche maxillaire du côté intérieur que du côté extérieur.

Cette obliquité de la surface de trituration dans les mâchelières inférieures par rapport au plan de l'os qui les supporte, la forme générale de ces mêmes dents, celle du devant du crâne sauf le sillon médian ci-dessus mentionné, rappellent un peu le Chevrotin, transition entre les pachydermes et les Ruminans dont nous montrerons des signes plus particuliers dans le nouveau genre fossile.

Le condyle est très-élevé; quoique un peu endommagé, nous avons pu reconnaître dans le fragment représenté fig. 5 sa forme transversale. Il est placé obliquement, un peu comme dans les ruminans, mais il est plus fort et plus arrondi que chez les animaux de cet ordre.

L'Apophyse coronoïde est aussi renversée en arrière, par un nouveau rapport avec les ruminans.

L'angle de la mâchoire offre un contour arrondi tout particulier et dont M. Geoffroy St.-Hilaire a tiré les noms que nous avons rappelés plus haut. Quoique n'ayant pas la forme épaisse qui se voit chez le Daman, cette partie de la mâchoire nous a paru dans le fragment, fig. 8, plus renflée que chez l'ensemble des Pachydermes. L'arc extérieur qu'elle dessine constitue sur le bord parotidien de la branche montante une sorte de talon relevé à angle aigu, et par conséquent plus prononcé que la saillie correspondante chez l'*Anoplotherium commune*, le Tapir, le Rhinocéros unicorne. Sur le bord inférieur de la branche maxillaire, le contour se termine par une autre saillie ordonnée

pour ainsi dire symétriquement par rapport à la première, mais d'une forme plus obtuse que celle-ci. Ce talus sur le bord inférieur de la mâchoire est plus fort que le correspondant dans le cheval ou le Rhinocéros unicorne, mais n'est pas comparable à l'apophyse considérable qui se voit à la même place dans le squelette de l'Hippopotame.

Nous venons d'envisager l'angle de la mâchoire de notre pachyderme dans ses rapports avec l'ostéologie des animaux du même ordre. Cet angle se trouve chez certains Rongeurs. Mais il peut être aussi l'objet d'une comparaison intéressante pour ce qui concerne son rebord sur le côté parotidien.

Il est en effet des ruminans qui ont cette apophyse bien plus marquée que notre pachyderme : ce sont les espèces de la famille Camélienne.

Et ces mêmes animaux ont aussi, par une singulière coïncidence, des canines qui les détachent du groupe des Ruminans! Ils ont un condyle intermédiaire par sa convexité entre celui des ruminans et celui des pachydermes!

M. Cuvier a signalé une transition analogue de l'Anoplotherium au chameau, en faisant observer que « le chameau lui-« même s'écarte assez des ruminans par ses incisives, ses nom-« breuses canines, un os de plus au tarse, une autre nature de « sabots et même par quelques différences dans la forme de l'estomac. »

Par ces rapports communs de l'anoplothère et de notre pachyderme avec un ordre différent du leur, se trouve confirmé de nouveau ce que nous avons énoncé plus haut sur l'affinité respective des deux genres, affinité qui les a long-temps fait confondre!

Cependant comme placé ainsi en regard de l'anoplotherium, notre pachyderme s'en sépare à cause d'un caractère opposé à celui dont l'anoplotherium a tiré son nom, et qu'il a au contraire, du moins dans sa mâchoire supérieure des canines et des incisives relativement très développées, nous avons cru que le nom d'*Oplotherium* pourrait exprimer naturellement et par

une antithèse fort simple sa juxtà-position à l'anoplotherium et sa dissemblance d'avec lui. (1)

Du reste, après avoir étudié et cherché à bien apprécier le type commun dont nous avons cru reconnaître l'empreinte dans nos fragmens fossiles, nous serions loin de pouvoir affirmer l'identité des espèces dont ils proviennent.

Au contraire, sans vouloir attacher dès à présent une grande importance à la distinction des espèces d'un genre nouveau, nous devons dire néanmoins quelques mots des différences qui se remarquent entre les fragmens que nous publions et qu'il eût été impossible au dessin de rendre parfaitement.

Les fragmens représentés dans les fig. 1 et 7 sont de moindre dimension que ceux représentés dans les fig. 2 et 5. Le fragment 7 vu du côté correspondant à celui montré dans la fig. 5 a une voussure beaucoup moins marquée que celle qui se voit dans cette dernière figure.

Il serait possible que la différence de l'âge et du sexe rendît compte à-la-fois de la diversité des proportions et des formes entre ces deux fragmens.

Dans tous les cas les mêmes circonstances ne serviraient pas à ce que nous croyons, à expliquer la différence notable de largeur entre la branche maxillaire de la fig. 8 et le côté caché de la fig. 5, malgré l'égalité de longueur de la série des molaires dans les mêmes fragmens.

Cette différence que le dessin de nos fragmens ne laisse pas soupçonner est résultée pour nous d'un examen du fragment, fig. 5, détaché de la position naturelle dans laquelle on l'a représenté.

La comparaison de cette face externe avec la correspondante dans la fig. 8, donne une différence si marquée à l'œil et au compas (2), que nous n'hésitons point à la signaler comme se rapportant à l'existence de deux espèces d'Oplotherium, à l'une

(1) Suivant un large système de zooclassie, on pourrait considérer l'Anoplothère et l'Oplothère comme deux sections d'un grand genre pour lequel nous proposerions le nom de *Pleregnathus.*

(2) Cette différence est de $0^m,001$ à $0^m,002$.

lesquelles, sous le nom de *laticurvatum*, nous rattacherons le fragment de la fig. 8, tandis que nous laisserons réunies au moins provisoirement dans l'autre, sous le nom d'*Oplotherium leptognathum*, les autres fragmens qui, il est bon de le rappeler, sont tous renfermés dans une gangue de même nature minérale.

Il est bon de terminer cette notice par la formule abrégée du nouveau genre et de ses deux espèces jusqu'ici connues.

Ordre des Pachydermes.

Genre *Oplotherium* (Nob.)

Caractères. — Dents en série continue.

Canines et incisives moyennes suréminentes par rapport aux molaires dans la mâchoire supérieure.

Disposition des croissans sur les couronnes des arrière-molaires supérieures exactement inverse de celle des Pachydermes qui ont des couronnes composées d'élémens analogues.

Angle de la mâchoire inférieure constitué par un contour circulaire en saillie sur les deux branches.

Sillon sur la ligne moyenne du front et du nez.

Formule dentaire (en partie présumée pour la mâchoire inférieure) :

$$\text{Mol.}\frac{7}{6}\ \text{Canines}\ \frac{1}{1}\ \text{Inc.}\ \frac{6}{4}.$$

Deux espèces connues :

Oplotherium laticurvatum.

Oplotherium leptognathum.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 9.

Figures 1 et 2. Fragmens de mâchoire supérieure en dehors.

3. Fragment de la figure 2, vu en-dessous.

4. *Id.* perpendiculairement en dessus.

5. Mâchoire inférieure en dedans.

6. Même fragment en dessus.

7. Autre fragment de mâchoire inférieure en dehors.

8. Autre fragment de mâchoire inférieure en dehors.

P. S. M. Bravard a annoncé l'existence d'un petit pachyderme, qu'il a nommé *Cainothère*, avant la publication ci-dessus énoncée de M. Geoffroy.... Il a promis de le décrire, il y a de cela plus de dix ans.

Recherches *anatomiques sur la manière dont l'épiderme se comporte avec les poils et avec les ongles*,

Par M. Flourens.

(Lues à l'Académie des Sciences, le 19 novembre 1838.)

On n'est pas encore d'accord, en anatomie, sur la manière dont l'épiderme se comporte, soit avec les poils, soit avec les ongles. Et d'abord, pour ce qui est des poils, Meckel a décrit depuis long-temps, et avec une grande exactitude, les gaînes particulières que l'épiderme, en se réfléchissant vers le derme, fournit à la base de chaque poil; de sorte que, comme il le dit lui-même : « l'épiderme a, du côté qui est tourné vers la peau, une « infinité de petites racines blanches, transparentes, qui man- « quent entièrement dans l'épiderme qui couvre la paume de la « main et la plante des pieds ». (1)

Mais ces gaînes particulières, ces *racines*, pour me servir de l'expression de Meckel, s'arrêtent-elles à l'entrée du bulbe du poil, comme le veulent quelques anatomistes? ou bien, pénètrent-elles dans ce bulbe, et en tapissent-elles tout l'intérieur, comme le veulent quelques autres? telle est la première difficulté que je me suis proposé de résoudre.

Si l'on examine un morceau d'épiderme, pris sur un individu adulte, et détaché du derme par la macération, on voit toute la face interne de cet épiderme, toute la face qui correspond au derme, hérissée de prolongemens, lesquels sont les gaînes mêmes que l'épiderme fournissait aux poils. De plus, et je suppose chaque poil extrait de sa gaîne, la surface externe de cet épiderme présente autant de petits trous qu'il y avait de poils.

Si l'on examine, au contraire, un morceau d'épiderme, pris sur un fœtus très jeune, et également détaché du derme par

(1) Meckel, *sur la nature de l'épiderme*, etc.

la macération, on ne voit plus ni de prolongemens épidermiques à la face interne, ni de trous à la face externe. Les deux faces sont parfaitement continues et lisses.

Enfin, si l'on examine un morceau d'épiderme, pris sur un fœtus un peu plus âgé, et toujours détaché du derme par la macération, on voit, à la face interne, de petits prolongemens, et, à la face externe, de petites éminences dont aucune n'est percée. Ces prolongemens internes, ces éminences externes et non percées, sont les gaînes que l'épiderme fournit aux poils. Toutes ces gaînes, ainsi que les poils qu'elles recouvrent, ont une direction très oblique; et, à cet âge, elles sont toutes, comme je viens de le dire, parfaitement continues. Ce sont, en un mot, des gaînes complètes, comme les gaînes d'épiderme et de corps muqueux qui recouvrent les papilles de la langue, et que j'ai décrites dans un autre mémoire. (1)

Ces trois états de l'épiderme se voient sur les pièces que je mets sous les yeux de l'Académie. La pièce n° 5 montre l'épiderme pris sur un individu adulte, avec ses prolongemens internes et ses trous à la face externe. Les pièces 1 et 3 montrent l'épiderme du fœtus; avec ses deux faces également continues et lisses; et la quatrième montre l'épiderme pris sur un fœtus un peu plus âgé, et ayant ses gaînes complètes.

Il y a donc trois états successifs par lesquels passe l'épiderme, considéré dans ses rapports avec les poils. Dans un premier état, il est parfaitement lisse, continu, sans gaînes particulières; dans un second, il a des gaînes complètes; et dans un troisième, ces gaînes sont percées à leur bout externe (2). En d'autres termes, il y a un premier état où le poil n'a pas encore agi sur l'épiderme; un second où l'épiderme recouvre encore le poil, bien que le poil, revêtu de sa gaîne, dépasse déjà la surface de l'épiderme; et un troisième où le poil traverse l'épiderme et le perce. Et ces trois états montrent, par leur succession même, que l'épiderme est toujours placé sur le poil; puisque, d'abord,

(1) Voyez *Compte rendu*, t. IV, p. 445.

(2) Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'elles le sont toujours à leur bout interne, puisque, comme je le montre ici, l'épiderme ne passe jamais par-dessous le poil.

le poil n'arrive pas jusqu'à l'épiderme; puisque, ensuite, l'épiderme recouvre le poil et lui fournit une gaîne complète; et que ce n'est, enfin, que dans le troisième et dernier état que le poil traverse l'épiderme et le perce.

L'épiderme, en se réfléchissant sur le derme pour fournir des gaînes à la base des poils, s'arrête donc à l'entrée du bulbe et à la base du poil (1), et ne passe pas par-dessous la racine du poil pour tapisser l'intérieur du bulbe.

Les prolongemens de la face interne de l'épiderme n'étant, comme je viens de le dire, que les gaînes des poils, ces prolongemens devaient manquer à la paume des mains et à la plante des pieds, et ils y manquent effectivement, comme chacun sait. Mais la face interne de l'épiderme, considéré dans ces parties, n'appelle pas moins, quoique sous un autre rapport, l'attention de l'anatomiste.

Les pièces 10, 6 et 2, sur lesquelles j'appuie mes descriptions, représentent cette face interne : la première, sur l'épiderme de la paume de la main d'un individu adulte; la seconde, sur l'épiderme de la face palmaire du doigt index d'un fœtus; et la troisième, sur l'épiderme de la plante du pied du même fœtus. On peut se faire une idée, sur ces trois pièces, de l'admirable régularité qui caractérise la structure de cette face interne. Le fond commun de cette structure est un ensemble de lignes, les unes continues, les autres ponctuées, la plupart simples, quelques-unes bifurquées. En général, une ligne ponctuée alterne régulièrement avec une ligne continue, et c'est ce qui se voit surtout à l'épiderme de la paume de la main de l'individu adulte, et à l'épiderme du doigt du fœtus. A l'épiderme du talon du fœtus, les lignes ponctuées ne sont pas toujours aussi nettement séparées des lignes continues; les points y empiètent quelquefois sur les lignes; mais partout, soit au doigt, soit au talon, soit à la paume des mains, ces lignes et ces

(1) Mais, pour arriver jusqu'à l'entrée du bulbe et jusqu'à la base du poil, il faut qu'il pénètre dans l'enfoncement du derme, qui conduit au bulbe; et, par-là même, il forme tous ces *prolongemens* qui hérissent la face interne de l'épiderme, et qui constituent les *gaînes* des poils.

points sont l'empreinte exacte des éminences et des sillons de la face externe du derme, de la face du derme qui correspond à la face interne de l'épiderme.

Enfin, la pièce n° 9 qui est sous les yeux de l'Académie, peut être regardée comme formant une sorte d'appendice à l'un de mes précédens Mémoires sur les deux épidermes de la peau humaine (1). Cette pièce présente ces deux épidermes, détachés l'un de l'autre par une longue macération, sur la face dorsale du petit doigt de la main; et là, l'épiderme interne a un aspect blanchâtre très prononcé; aspect qui, en général, est un des caractères du *corps muqueux*, et qui, sans doute, a été la cause pour laquelle plusieurs anatomistes ont attribué un véritable *corps muqueux* à la peau des doigts.

Je passe à la manière dont l'épiderme se comporte par rapport aux ongles; et ici les opinions sont tout aussi partagées que pour ce qui concerne les poils.

L'opinion la plus commune est que l'épiderme passe par-dessus l'ongle, et *se confond avec sa face externe* (2); d'autres veulent que l'ongle ne soit, à proprement parler, qu'une continuation de l'épiderme; quelques-uns pensent enfin que l'épiderme passe par-dessous l'ongle et en tapisse toute la face concave. Cette dernière opinion paraît avoir été celle de Bichat, et, plus récemment, elle a été celle de M. Lauth.

« L'épiderme, dit M. Lauth, accompagne le derme exacte-« ment....., en sorte qu'il tapisse aussi la face concave de « l'ongle. (3)

Bichat avait déjà dit que « l'épiderme, en se confondant avec « l'ongle, semble former sa lame interne. (4)

La difficulté était donc, pour l'ongle, à-peu-près la même que pour les poils; et, pour la résoudre, il fallait, de même recourir à l'examen de ce qui se voit, non dans l'adulte, où la

(1) Voyez *Compte rendu*, t. III, p. 699.

(2) Béclard dit: « L'épiderme se réfléchit sur la racine de l'ongle et se prolonge sur sa face « externe, qu'il recouvre ainsi d'une lame superficielle très mince, qui se confond avec elle. » (*Elémens d'anatomie générale.*)

(3) *Nouveau manuel de l'anatomiste.*

(4) *Anatomie générale.*

plupart des rapports primitifs sont plus ou moins changés, mais dans le fœtus, où les rapports naturels, les rapports complets, subsistent encore.

Or, a considérer les rapports de structure qui nous occupent, dans les fœtus, et particulièrement dans les fœtus des Pachydermes, des Ruminans, des Rongeurs, il est aisé de voir, et de voir avec évidence, que l'épiderme passe par-dessus l'ongle. Les pièces 13, 14, 15 et 16, que je présente à l'Académie, montrent, sur des fœtus de cochon, l'épiderme passant par-dessus la face antérieure, par-dessus la face postérieure, et par-dessus la face latérale de l'ongle. La pièce 17 montre cet enveloppement complet de l'ongle par l'épiderme, sur un fœtus de lapin.

Dans les fœtus des quadrupèdes, et particulièrement des quadrupèdes herbivores, l'épiderme passe donc par-dessus l'ongle; et, en l'enveloppant de toutes parts, il lui forme une gaîne complète.

L'analogie porte à croire qu'il en est de même dans le fœtus humain; mais, faute de fœtus, tout à-la-fois assez jeunes et assez bien conservés, je n'ai pu réussir encore à y suivre, d'une manière sûre, l'épiderme sur toute la face externe de l'ongle.

Tout le monde connaît ces feuillets longitudinaux du derme, qui, placés sous l'ongle, constituent la véritable *matrice de l'ongle;* et qui, très développés dans le *cheval,* dans le *bœuf,* dans le *cochon,* etc. y ont reçu, de la part des anatomistes vétérinaires, le nom de *chair cannelée.* Tout le monde sait aussi que cette *chair,* ou plutôt cette *partie du derme* qui sécrète l'ongle, n'est pas partout *cannelée.* A la *sole,* à la *fourchette,* au *bourrelet* (1), le *tissu feuilleté* est remplacé par le *tissu villeux.* Les filamens très déliés, très fins qui composent ce *tissu villeux,* sont surtout très développés et très remarquables au *bourrelet* ou bord supérieur de l'ongle; et, soit qu'on les considère au *bourrelet,* à la *sole,* ou à la *fourchette,* ils donnent à la partie de l'ongle qui leur correspond une disposition particulière et toute différente de celle qui est propre aux parties de l'ongle

(1) Voyez M. Girard : *Traité du pied dans les animaux domestiques.*

qui correspondent au *tissu cannelé*. Ainsi, les parties de l'ongle qui répondent aux *feuillets* du *tissu cannelé* représentent ces feuillets renversés; et les parties qui répondent aux filamens du *tissu villeux* représentent un ensemble de petits tuyaux, sortes de gaînes ou d'étuis, sécrétés par ces *filamens* mêmes.

Tous ces détails de structure sont à-peu-près les mêmes, du moins pour le fond (1), dans le *cheval*, dans le *bœuf*, dans le *cochon*, etc.; et, dans tous ces animaux, ils sont également connus. Mais, ce qui me paraît ne pas l'être encore, c'est que jusque dans l'ongle humain, on retrouve, indépendamment des *feuillets* du *tissu cannelé*, que tous les anatomistes y ont décrit, un certain nombre de *filamens* qui répondent évidemment au *tissu villeux*. Dans l'homme, ces *filamens* sont placés et comme cachés sous le repli du derme qui recouvre la *racine* de l'ongle, sous cette *racine* même, et à l'origine des feuillets longitudinaux. On les voit reproduits dans la pièce 8 qui est sous les yeux de l'Académie.

Les conclusions de ce mémoire sont : que l'épiderme passe, à tout âge, par-dessus le poil : qu'il passe, de même, par-dessus l'ongle; et que, jusque dans l'ongle humain, se retrouvent des vestiges du *tissu villeux* ou *filamenteux* des quadrupèdes *herbivores*.

(1) Il y a en effet, quelques différences de détail. Dans le *cheval*, les filamens du bourrelet touchent aux feuillets longitudinaux; dans le *bœuf*, les filamens, plus fins encore, du bourrelet sont séparés des feuillets longitudinaux par un espace à brins plus courts et presque ras. Dans le *mouton*, l'espace intermédiaire entre les filamens du bourrelet et les feuillets longitudinaux, est proportionnellement moins grand que dans le *bœuf*; dans l'un et l'autre (le *bœuf* et le *mouton*), la *sole* est toute garnie de filamens, lesquels sont surtout remarquables dans le *mouton*; enfin les filamens du *cochon* ont quelque chose de moins délié, de plus massif, de plus grenu, que les filamens des *ruminans* et des *solipèdes*.

Sur *un fœtus humain à trois têtes*,

Par les Docteurs Reina et Galvagni, de Catane. (1)

(Extrait communiqué par M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire.)

Le monstre qui fait le sujet de cet article est le fruit de la première grossesse d'une jeune femme de tempérament lymphatique, dont la mère avait eu, dans le cours de trente-six ans, dix-huit fils, et qui n'avait éprouvé, ni terreur, ni aucune impression morale. Le soir du 5 novembre 1832, cette jeune femme, alors parvenue aux derniers jours du huitième mois, de sa grossesse, fut assaillie des premières douleurs de l'enfantement. Bientôt, le col de l'utérus se dilata, les membranes se déchirèrent et les eaux coulèrent; mais quatre jours se passèrent au milieu de violentes douleurs sans que l'accouchement pût se terminer. Ce fut alors que le docteur Reina fut appelé. Un premier examen lui fit croire à la présence soit de deux jumeaux, soit d'un monstre dicéphale; mais, plus tard, furent reconnues à-la-fois et l'existence d'une troisième tête, et l'impossibilité absolue d'un accouchement naturel.

Sans suivre ici les auteurs dans la relation de tous les essais que M. Reina fit successivement, il nous suffira de dire que l'une des têtes étant déjà privée de vie, M. Reina se décida à l'amputer, et obtint bientôt après l'être monstrueux, mais non sans avoir été obligé à une nouvelle mutilation du fœtus, dont nous allons donner la description.

(1) M. Isidore Geoffroy, dans le troisième volume de son *Histoire générale des Anomalies*, a déjà donné en France un extrait des deux mémoires publiés sur l'enfant tricéphale, par MM. Reina et Galvagni, et qui fait partie des *Atti dell' Accademia Gioenia* (tom. VIII). Nous joignons à l'extrait beaucoup plus étendu et plus complet que nous donnons à notre tour, la figure, jusqu'à présent inédite, de l'enfant tricéphale.

§ I. *Examen extérieur.*

Le monstre se composait d'un tronc assez gros, avec deux cous, trois têtes, trois membres supérieurs, deux inférieurs, et des organes génito-urinaires uniques; le sexe était mâle. Entre le tronc et les quatre membres (en laissant de côté le cinquième inséré au dos) il y avait une disproportion marquée, ceux-ci ayant le volume normal, et le premier, au contraire, étant deux fois plus gros qu'à l'ordinaire (1). Il était en effet aussi gros que long, en sorte que les deux plans latéraux du tronc étaient égaux à la distance du pubis au cou. Les têtes, assez bien proportionnées et complètes, étaient ainsi disposées: la gauche était portée sur un cou qui lui était propre; l'intermédiaire et la troisième n'avaient au contraire pour elles deux qu'un cou unique et épais.

Dans le thorax, on remarquait un défaut notable de symétrie; la moitié droite était plus large que la gauche. A droite existaient deux mamelons, tandis qu'il n'y en avait qu'un seul à gauche. Le volume du bas-ventre était considérable, ou pour mieux dire, double de l'ordinaire. L'ombilic était unique.

Dans le dos on observait deux lignes médianes et un membre. Il y avait ainsi trois membres thoraciques; deux occupaient la position ordinaire, le troisième inséré sur le dos et très près des deux cous. Sa conformation différait beaucoup de l'état normal. Il était plus gros, plus court, dirigé obliquement et terminé par une main incomplètement double. Celle-ci avait en effet deux paumes et trois doigts pour chacune : en tout deux pouces deux index et deux médius. Les membres abdominaux étaient dans les conditions ordinaires.

D'après ce qui vient d'être exposé, ce monstre peut être considéré comme divisé en trois segmens. Dans le premier, qui est supérieur, toutes les parties sont triples; dans le moyen,

(1) Nous rectifions ici une erreur grave, que nous ne pouvons attribuer qu'à une faute typographique. La phrase italienne, telle qu'elle est construite, semble dire précisément le contraire.

doubles; dans le troisième ou l'inférieur, uniques. Les trois têtes et les trois cous représentent le premier; le tronc et les membres thoraciques constituent le second; enfin l'appareil génito-urinaire externe et les membres abdominaux forment le troisième. Ainsi l'anomalie extérieure s'efface à mesure que l'on s'éloigne du segment supérieur; elle est au maximum dans les têtes et les cous; moindre dans les membres; un peu moindre dans le thorax; très faible dans la région supérieure de l'abdomen, et finalement nulle dans la région inférieure de l'abdomen et dans les membres abdominaux.

§ II. *Examen intérieur.*

Les auteurs examinent successivement les modifications du thorax, de la cavité abdominale, du système vasculaire, du système nerveux, du système musculaire et du système osseux.

Thorax. Par son amplitude non moins que par un prolongement membraneux qui le divisait en deux cavités, le thorax peut être considéré comme double; mais les deux thorax n'avaient point les mêmes dimensions: le droit était plus large que le gauche. Le prolongement membraneux résultait évidemment de l'adossement des plèvres; il était placé verticalement dans la ligne médiane, et était en rapport extérieurement avec le sternum, postérieurement avec un bord cartilagineux formé par les côtes et qui sera plus bas décrit; supérieurement avec les deux clavicules du bras dorsal, inférieurement avec le diaphragme. Dans chaque cavité se trouvait un médiastin bien conformé, un lobe de thymus qui avait en outre un troisième lobe situé dans le prolongement plus haut décrit, un appareil respiratoire et un cœur.

L'appareil respiratoire droit, c'est-à-dire celui qui était situé du côté des deux têtes à cou commun, se composait de deux larynx, d'une trachée-artère unique, les premiers anneaux exceptés, et de poumons, anomaux seulement dans leur volume et le nombre de leurs lobes, le gauche en ayant trois, et le droit quatre. L'appareil respiratoire gauche était régulier. Le cœur gauche était, comme l'appareil respiratoire de son côté,

extrêmement normal, mais l'oreillette et le ventricule droits du cœur droit étaient mal conformés; leur forme était celle d'un sac long de sept lignes sur un diamètre de quatre environ.

Abdomen. L'estomac était unique: sa position était régulière, mais sa capacité évidemment plus grande qu'à l'ordinaire. Quant aux œsophages, dont c'est ici le lieu d'indiquer la disposition, ils offrent des modifications analogues à celles des conduits aériens; il en existe trois supérieurement parmi lesquels le droit et le moyen ne tardent pas à se conjoindre en un seul, qui, à son tour, un peu au-dessus du cardia, se réunit avec l'œsophage gauche.

Les intestins offraient une disposition extrêmement remarquable : après un duodénum unique et de dimension régulière, le canal intestinal se bifurquait en deux jéjunums et deux iléums distincts. Ces deux iléums se réunissaient un peu au-dessus de la valvule iléo-cœcale, pour se continuer avec un cœcum, un colon et un rectum uniques. L'anus était imperforé.

La rate, le pancréas, le foie avec sa vésicule biliaire, étaient uniques. Les deux poumons étaient normalement conformés; mais, dans le foie, le lobe de Spiegel se trouvait si grand qu'il égalait les autres lobes.

L'appareil urinaire se composait d'un *seul rein*, de trois uretères, dont deux se réunissant bientôt, et d'une veine urinaire unique. Le rein avait la forme d'un fer-à-cheval, et était situé au niveau de la troisième vertèbre des lombes. Il était presque de moitié plus gros que dans l'état normal.

L'appareil génital, de même que la vessie, ne présentait rien qui ne fût normal.

Système vasculaire. — Il existait deux aortes; l'une et l'autre présentaient une distribution anomale.

Ainsi, de la courbure de l'aorte droite s'élevaient cinq troncs destinés trois pour la tête droite et la moyenne, une pour le membre thoracique droit, et le cinquième pour le membre dorsal. Parmi ces troncs, la carotide droite de la tête droite avait son origine presque commune avec la sous-clavière droite, tandis que la carotide gauche naissait de la partie moyenne de la courbure, près de la sous-clavière gauche. Il n'y avait point de

tronc innominé. Parmi ces troncs artériels qui toutes offrent un mode remarquable de distribution, la sous-clavière gauche se portait au membre dorsal et se réunissait avec la sous-clavière droite dans le voisinage de la tête de l'humérus et de leur réunion résultait un tronc, d'un diamètre évidemment supérieur à celui des artères brachiales des membres antérieurs.

La portion thoracique de l'aorte droite était dans l'état ordinaire, mais l'abdominale manquait des troncs suivans: l'artère splénique, les capsulaires, les rénales, les artères des uretères. Le tronc cœliaque se divisait seulement en deux branches, l'hépatique et la coronaire stomachique. Finalement la portion abdominale de l'aorte droite se réunissait avec la portion correspondante de l'aorte gauche. Leur réunion avait lieu au niveau de la troisième vertèbre lombaire.

Les anomalies les plus considérables de l'aorte gauche consistaient dans l'absence des artères hépatiques, coronaires, stomachiques et capsulaires.

Le cœur droit recevait deux veines caves supérieures, et une veine cave inférieure réunie à la veine cave inférieure de l'autre cœur vers le bas de la colonne vertébrale. Le système veineux gauche offrait plusieurs anomalies moins remarquables.

Les artères et veines pulmonaires paraissent avoir présenté une disposition analogue à celle de l'état normal, avec cette différence, toutefois, que le nombre des branches principales des artères et des veines était en rapport avec le nombre anomal des lobes pulmonaires.

Les vaisseaux ombilicaux étaient dans l'état ordinaire.

Système nerveux. Sur les côtés des colonnes vertébrales existaient quatre cordons nerveux, savoir: les nerfs pneumo-gastriques et les trisplanchniques. Ceux de la colonne gauche, qui se portaient à la tête séparée, étaient dans l'état ordinaire; leurs plexus et ganglions soit dans le thorax, soit dans le col, présentaient l'état ordinaire, ceux de la colonne droite se portant aux deux autres têtes. En outre, il existait de ce même côté deux cordons nerveux remarquables, de même calibre que les quatre

troncs précédemment indiqués, placés le long de la trachée-artère et de l'œsophage droits et que l'on peut considéer, disent les auteurs, comme les pneumo-gastriques internes des têtes conjointes.

Les nerfs spinaux étaient doubles comme les colonnes vertébrales.

Système musculaire.—Dans les deux cous conjoints, chacun présentait les mêmes muscles que dans l'état ordinaire; mais ceux des côtés internes étaient imparfaitement développés, et se confondaient avec leurs analogues de l'autre cou. Il en était ainsi des muscles latéraux aussi bien antérieurs que postérieurs.

Le diaphragme était d'une largeur considérable, et manifestement double.

Système osseux. Les colonnes vertébrales présentaient les anomalies suivantes : elles étaient courbées latéralement de telle manière que la concavité de l'une regardait celle de l'autre, et que leur ensemble représentât, pour ainsi dire, les branches d'une hyperbole. La colonne droite, dans sa portion cervicale, était comme composée de deux colonnes cervicales, destinées à soutenir les deux têtes de ce côté. Dans le reste de la colonne, les vertèbres étaient en nombre et de forme ordinaire. La colonne vertébrale gauche était normale dans son ensemble. Le bassin se composait de deux sacrums, quatre iléons, dont deux imparfaits, et seulement deux ischions et deux pubis.

Chaque colonne vertébrale portait vingt-deux côtes, onze de chaque côté. Les côtes internes étaient incomplètes et se réunissaient à leurs congénères; leur ensemble formait ainsi un bord épineux entre les deux thorax.

Le sternum était d'une largeur remarquable; on y distinguait sept nœuds osseux, parmi lesquels trois des plus grands occupaient la ligne médiane. L'appendice xiphoïde était normal. Sur le *manubrium*, plus large qu'à l'ordinaire, s'articulaient quatre clavicules, savoir deux sur les bords latéraux, et deux sur le bord supérieur; les premières appartenant aux membres normaux, les autres au membre postérieur.

Voici quelle était la composition de celui-ci. Les omoplates, aussi bien que les clavicules étaient doubles. Les premiers avaient conservé leur position ordinaire; les secondes, au contraire, avaient été transportées dans une direction longitudinale d'avant en arrière, formant ainsi un angle aigu avec les clavicules des membres thoraciques. Les formes de ces clavicules n'étaient pas non plus normales; elles étaient très peu courbées; et leur corps n'était pas rond, mais aplati. Les os de l'épaule étaient double, il en était de même des muscles de cette région. L'humérus, qui était unique, était suivi de trois os et de l'avant-bras, dont deux paraissent avoir la conformation ordinaire; le troisième était au contraire grêle. Les muscles de cette région étaient petits et assez confus; on distinguait cependant parmi eux deux ronds pronateurs, deux cubitaux externes et deux carrés pronateurs. Les os de la main étaient, comme on l'a vu plus haut, incomplètement doubles; il est à peine utile de dire qu'il en était ainsi des muscles de cette partie du membre.

RÉSUMÉ.

Des observations qui précèdent, on peut déduire que la triple division, tracée d'après l'extérieur du corps, peut aussi être admise pour les organes intérieurs. Il existe en effet une analogie évidente entre le nombre des parties extérieures et celui des organes des cavités splanchniques. En fait, les trois têtes et les trois cous coïncident avec trois larynx, trois œsophages, de triples vaisseaux, nerfs, muscles et os vertébraux. Les parties étaient donc généralement triples dans le premier segment.

Les deux cœurs, les deux aortes et veines caves supérieures, les deux appareils respiratoires, les deux médiastins, les intestins grêles doubles, le mésentère plus étendu qu'à l'ordinaire et pourvu de doubles vaisseaux sanguins; l'excessif développement du diaphragme et des plexus nerveux abdominaux sont autant de faits analogues à la duplication de la ligne médiane du dos, du thorax et des membres supérieurs.

En outre, en considérant avec attention les formes des appareils décrits, on reconnaît que l'état de triplicité des organes du premier segment et l'état de duplicité des organes du second diminuent graduellement; des organes céphaliques et cervicaux thoraciques. Ainsi il n'y a pas plus de trace de triplicité pour les viscères du thorax que dans le grand développement de l'une des oreillettes et dans le nombre excessif des lobes pulmonaires droits. Les viscères abdominaux sont en partie uniques et en partie doubles, jusqu'à ce qu'enfin les membres inférieurs et l'appareil génito-urinaire soient entièrement simples.

Classification. Si l'on vient chercher la place que doit tenir dans la classification cet être si remarquablement monstrueux, on trouve que sa place est marquée dans la classe des monstres par excès, de Blumenbach; dans l'ordre *diandrie* de Malacera; dans les Monstruosités quantitatives selon Treviranus; dans le groupe des monstres géminés de Mayer, enfin selon M. Breschet, et en employant sa terminologie, dans l'ordre des *diplogénèses*, au premier genre : diplogénèse extérieure, à l'espèce *diplothoracie*. En tenant compte de l'existence de la troisième tête, le monstre est, si l'on peut s'exprimer ainsi, un tricéphale diplothoracique avec pénétration des deux embrygermes dans la région thoracique et avec duplication de quelques organes abdominaux. En ayant davantage égard aux organes par lesquels se faisait l'adhérence ou la fusion du premier avec le second et le troisième fœtus, et en suivant les travaux de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, on pourrait appeler ce monstre *iléo-costo-tricéphale*. (1)

EXPLICATION DE LA PLANCHE 7 B.

Fig. 1. Le monstre *iléo-costo tricéphale* vu du dos et représenté sans les têtes, séparées du tronc par l'opérateur.

Fig. 2. Le même vu de face et ayant les têtes replacées dans leur position primitive.

(1) Cette application de la nomenclature proposée, en 1830, dans les *Annales des sciences naturelles*, par M. Isidore Geoffroy, développée depuis par lui dans son *Histoire générale des Anomalies*, et maintenant adoptée et encore en usage par la plupart des tératologues, n'est

CONSIDÉRATIONS *sur l'enseignement de l'histoire naturelle de l'Homme,*

Par M. FLOURENS.

Je commence ces *Considérations* sur un enseignement qui, jusqu'ici, manque aux sciences naturelles, par l'histoire de la chaire que j'occupe au Muséum. On verra cette chaire consacrée, successivement, à l'*anatomie humaine*, entre les mains de Dionis; à l'*anatomie comparée*, d'abord entre les mains de Duverney, et, plus tard, entre celles de Vicq-d'Azyr; et l'on comprendra mieux les raisons qui ont dû me porter à la transformer, de nos jours, en une chaire d'anatomie appliquée à *l'histoire naturelle de l'homme.*

Le *Jardin-des-Plantes* fut fondé en 1635. Harvey venait de découvrir la circulation du sang en 1619; Aselli les vaisseaux lactés, en 1625; on touchait à la découverte des vaisseaux lymphatiques par Rudbeck et par Bartholin. C'était l'époque marquée pour les grandes découvertes de l'anatomie.

D'ailleurs, ces grandes découvertes étaient combattues. Riolan, le plus célèbre anatomiste de Paris, *semblait convenir* alors (expressions de Dionis) de la circulation du sang, mais il niait formellement, quelques années plus tard, les

point parfaitement rigoureuse. Le principe de cette nomenclature créée pour les monstres doubles, s'applique de même aux monstres triples et plus complexes encore; mais les noms que l'on obtint pour ceux-ci sont toujours nécessairement plus compliqués, puisqu'ils doivent contenir l'expression au moins d'un fait de plus, la *triplicité*, la *quadruplicité*, etc., au lieu de la *duplicité*, qui est toujours sous-entendue dans la nomenclature des monstres doubles. Ainsi, les analogues des genres *Xiphopage*, *Dérodyme*, *Atlodyme*, *Iniodyme*, *Opodyme*, indiqués par quelques auteurs parmi les monstres triples, sont nécessairement nommés *tri-exiphopage*, *tri-dérodyme*, *tri-aldyme*, *tri-iniodyme*, *tri-opodyme*. Dans tous les cas de monstruosité triple, où les *unions* sont *similaires*, c'est-à-dire où l'individu intermédiaire s'unit de la même manière à l'individu droit et à l'individu gauche, cette nomenclature suffit, et chacun de ces noms renferme en lui la définition implicite du genre auquel il s'applique, et auquel seul il peut s'appliquer. Mais, dans d'autres cas, et le monstre triple de MM. Reina et Galvagni en offre un très remarquable, la nomenclature devint nécessairement un peu plus compliquée, en raison du mode *dissimilaire* de l'union; en d'autres termes, puisque l'individu médian s'unit d'une manière avec l'individu droit, et d'une autre avec le gauche, dès-lors, il y a deux modes d'union à exprimer, et non plus un seul. Le monstre de MM. Reina et Galvagni, par exemple, correspond, par un seul côté seulement, au genre de monstres doubles, connu sous le nom de *Dérodyme*, et par l'autre au genre *Atlodyme*. Il n'est donc ni un *tri-dérodyme*, ni un *tri-atlodyme*, mais il devrait être appelé *tri-déro-atlodyme*, s'il pouvait être utile d'ériger dès à présent en genre un cas qui n'a encore aucune analogie avec l'histoire de la science.

vaisseaux lymphatiques; et presque tous les vieux anatomistes du temps écrivaient, ou pensaient comme Riolan. On conçoit donc tout l'intérêt qui devait s'attacher, en 1635, à la création d'une nouvelle chaire d'anatomie.

Cependant cette institution ne produisit pas immédiatement les fruits qu'elle devait donner. Le premier titulaire de la nouvelle chaire, Cureau de la Chambre, auteur de plusieurs ouvrages sur l'*homme*, sur les *passions*, sur les *affections des animaux*, etc., ouvrages qui n'avaient guère d'autre mérite que « d'être écrits, comme le dit Condorcet, d'un style moins inintelligible que celui des écoles », n'était pas même anatomiste.

Son successeur le fut. C'était Dionis. Célèbre à-la-fois comme chirurgien et comme anatomiste, Dionis n'était pas inventeur, mais il a été le plus heureux propagateur des grandes et brillantes découvertes de l'anatomie. Le titre même de ses *Leçons*, qu'il publia pour la première fois en 1690 et qui eurent bientôt plusieurs éditions, montre qu'il avait compris, avec une singulière sagacité, le but particulier de l'enseignement qui lui était confié. Ce titre est : *Anatomie de l'homme suivant la circulation du sang et les nouvelles découvertes;* et ces nouvelles découvertes sont, comme je viens de le dire, celle de la circulation du sang faite en 1619, celle des vaisseaux lactés faite en 1625, et celle des vaisseaux lymphatiques faite de 1650 à 1652.

Dionis nous apprend d'ailleurs, en termes formels, que tel avait été le but exprès de la création de la nouvelle chaire : la propagation des découvertes récentes de l'anatomie. « En ordonnant, dit-il, le rétablissement des *Démonstrations publiques du Jardin royal* (le *rétablissement*, car ces démonstrations, interrompues pendant plusieurs années, n'avaient été reprises et confiées à Dionis qu'en 1673), le roi (Louis XIV) a voulu que *l'anatomie de l'homme y fût démontrée telle que nous la connaissons aujourd'hui.* » Et il ajoute que « c'est dans cet établissement (le Jardin royal) que la circulation du sang et les nouvelles découvertes ont heureusement désabusé la médecine et la chirurgie de ces erreurs dont elles n'osaient presque sortir, et où l'autorité des anciens les avait si long-temps retenues. »

La création d'une chaire d'anatomie au *Jardin-des-Plantes* eut donc pour premier résultat, de répandre les grandes découvertes de l'anatomie. De plus, en faisant sortir l'anatomie du cercle de la *Faculté*, elle devait nécessairement en avoir un autre; c'était d'appeler cette science à devenir, au *Jardin-des-Plantes*, la base de l'histoire naturelle des animaux, comme elle devait devenir, à la *Faculté*, la base de la médecine et de la chirurgie; et ce second résultat parut dès l'époque même du successeur immédiat de Dionis, c'est-à-dire dès l'époque de Duverney.

Duverney a été, comme chacun sait, l'un des plus grands anatomistes des temps modernes. Avec lui, l'anatomie prit un caractère nouveau, et beaucoup plus approprié à un Muséum d'histoire naturelle. Il la rendit comparée. Son époque fut, d'ailleurs, une des plus belles du Muséum; car, en même temps qu'il y faisait revivre l'*anatomie comparée*, dont Aristote avait jeté les premières

bases chez les anciens, Tournefort y enseignait la botanique et donnait le premier exemple d'une *méthode* régulière et générale, en histoire naturelle.

L'époque de Duverney fut aussi une des plus belles pour l'anatomie, prise en général : tandis qu'il fondait l'*anatomie comparée* sur de nouvelles bases, Ruysch et Malpighi fondaient l'anatomie *fine* ou de *structure*. L'anatomie, alors si profondément cultivée, se partageait : une branche devenait l'*anatomie comparée*, que devaient successivement agrandir parmi nous Duverney, Vicq-d'Azyr, et finalement Cuvier, auquel l'anatomie a dû son plus grand progrès en ce genre ; l'autre branche devenait l'anatomie de *structure* ou des *tissus*, dont Bichat devait former, avec tant d'éclat, un corps particulier et distinct, sous le titre d'*anatomie générale*.

Fontenelle dit que Duverney *avait mis l'anatomie à la mode*. Il dit aussi qu'*il excellait dans l'anatomie comparée, qui est*, ajoute Fontenelle, *l'anatomie prise le plus en grand qu'il soit possible*. Et ce n'est pas seulement par ses leçons que Duverney concourait ainsi à la *renaissance* de l'anatomie comparée, il y concourait surtout par ces beaux mémoires sur l'*anatomie comparée des animaux*, dont il a enrichi, de concert avec le célèbre Claude Perrault, les premiers volumes des Mémoires de l'Académie des Sciences. Quant à ses leçons mêmes, on voit par les fragmens qui nous sont parvenus, que l'anatomie de l'homme en faisait le fond, mais qu'il y répandait, presque partout, de curieux et nombreux développemens sur l'anatomie des animaux.

Duverney occupa la chaire d'anatomie du *Jardin royal*, pendant près de cinquante ans. Il l'avait trouvée chaire d'*anatomie humaine* sous Dionis, et il la laissait chaire d'*anatomie comparée*. Et Dionis et lui avaient également bien compris les besoins successifs et divers des deux époques où ils avaient professé. A l'époque de Dionis, il fallait répandre des vérités nouvelles et combattues ; à l'époque de Duverney ces vérités étaient reçues ; elles étaient enseignées ailleurs et partout ; les besoins avaient donc changé, et le moment était venu de faire, de la chaire d'anatomie du *Jardin royal*, une chaire particulière et appropriée au lieu où elle se trouvait placée, c'est-à-dire une chaire comparative de l'anatomie de l'homme et de celle des animaux, ou, en un seul mot, une chaire d'*anatomie comparée*.

Je m'arrêterai peu sur les anatomistes qui succédèrent d'abord à Duverney, parce qu'aucun d'eux ne paraît avoir marqué son enseignement d'un caractère propre. Ces successeurs furent : Hunaud, célèbre par un beau mémoire sur le *mécanisme des os de la tête ;* Winslow, l'anatomiste spécial le plus exact et le plus sûr qui eût paru depuis Vésale ; Ferrein, qui a laissé des recherches originales sur la *formation de la voix*, et des recherches profondes sur la *structure des reins et sur celle du foie ;* et, enfin, Antoine Petit, auteur d'une édition de l'*Anatomie chirurgicale de Palfin*, et d'une dissertation sur les *naissances tardives*, question alors fort agitée, et qui, aujourd'hui même, est loin d'être entièrement résolue.

J'arrive tout de suite à Vicq-d'Azyr. Anatomiste profond, physiologiste ingé-

nieux, écrivain supérieur, Vicq-d'Azyr reprit et perfectionna l'enseignement de Duverney. Il fit plus : on n'avait jusqu'à lui que des observations isolées touchant l'anatomie des animaux; il conçut et traça le premier le *plan comparatif* qui devait rassembler ces observations isolées en un corps de science. Et de Vicq-d'Azyr, nous sommes conduits, en ne faisant attention qu'à l'ordre des progrès scientifiques, à M. Cuvier, de qui date l'enseignement spécial et distinct de l'*anatomie comparée.*

Ainsi, et en ne considérant encore, pour un moment, que l'ordre de ces progrès, on voit l'anatomie, née dans le siècle précédent, des travaux des Vésale, des Fallope, des Eustachi, marquer sa seconde époque, vers le temps qui répond à la fondation du *Jardin royal*, par les grandes découvertes de la circulation du sang, des vaisseaux lactés ou chylifères et des vaisseaux lymphatiques. La troisième époque de cette science est celle de Duverney, qui commence *l'anatomie comparée*, et de Ruysch et de Malpighi qui commencent l'*anatomie de structure ;* et la quatrième est celle où Vicq-d'Azyr et M. Cuvier fondent définitivement, d'une part, l'*anatomie comparée,* et où Bichat fonde définitivement, de l'autre, l'*anatomie générale.*

Mais je reviens à l'histoire particulière de la chaire d'*anatomie humaine* du *Jardin royal.* Nous venons de la voir une seconde fois chaire d'*anatomie comparée* sous Vicq-d'Azyr, comme elle l'avait été, une première, sous Duverney; et nous touchons à un événement qui devait la modifier encore. Je veux parler de l'organisation nouvelle qui, en 1793, agrandit si fort toutes les bases du *Jardin-des-Plantes*, et substitua même à ce titre de *Jardin-des-Plantes* le titre plus général de *Muséum d'histoire naturelle.*

A cette époque, deux chaires d'anatomie furent établies au Muséum, l'une d'*anatomie humaine*, et l'autre d'*anatomie comparée.* La première fut conservée à M. Portal, qui, dans l'ancienne organisation, l'occupait déjà. La seconde fut confiée à Mertrud, de qui elle passa presque aussitôt à M. Cuvier, d'abord comme suppléant, et puis comme titulaire.

On sait quel fut l'éclat des leçons de M. Cuvier. C'est dans ces leçons que chaque organe, pris à part, fut enfin rigoureusement suivi dans toute la série des animaux, et que, pour la première fois, on vit : « rangés sur une même ligne tous ces cerveaux qui, pour me servir des expressions animées de Vicq-d'Azyr, semblent décroître comme l'industrie; tous ces cœurs dont la structure devient d'autant plus simple qu'il y a moins d'organes à vivifier et à mouvoir »; et, ce qui ajoutait encore à l'éclat de ces leçons où l'*anatomie comparée* était, pour la première fois, exposée dans son ensemble, c'étaient les applications brillantes que le professeur y faisait des lois de cette science à la détermination des *ossemens fossiles*, et à la reconstruction de toutes ces espèces perdues que les couches du globe recèlent dans leur sein, et qu'un art nouveau semblait, pour ainsi dire, faire renaître et rendre à notre âge.

On conçoit que, à côté d'une chaire d'*anatomie comparée,* spéciale et distincte, et surtout à côté d'un pareille chaire, remplie par un professeur tel que M. Cu-

vier, la chaire d'*anatomie humaine* ne pouvait plus se charger aussi d'enseigner l'*anatomie comparée*, comme elle avait pu, ou plutôt comme elle avait dû le faire sous Duverney et sous Vicq-d'Azyr, quand la chaire d'*anatomie comparée* proprement dite n'existait pas. Aussi redevint-elle, dès ce moment, chaire d'*anatomie humaine* purement descriptive; et c'est dans cet état que je la trouvai, lorsque j'eus l'honneur de succéder, en 1832, à M. Portal.

Or, l'inconvénient n'était pas moins grand de la laisser plus long-temps chaire d'*anatomie humaine* purement descriptive que de la transformer une troisième fois encore, et de toutes pièces, en chaire d'*anatomie comparée*. Ce n'était plus en effet, dans les deux cas, une chaire propre, mais un véritable double emploi, une répétition inutile : dans le premier cas, de la chaire d'*anatomie humaine* de la Faculté de Médecine, et, dans le second, de la chaire d'*anatomie comparée* du Muséum d'histoire naturelle. Il fallait évidemment donner à cette chaire une direction nouvelle; et, quant à ce que devait être cette direction nouvelle, tout l'indiquait.

Le lieu où la chaire était placée, le Muséum d'histoire naturelle, où tous les êtres de la nature ont leur enseignement marqué, et où l'homme seul n'avait pas encore d'enseignement distinct; la nature de la chaire, qui, de chaire d'anatomie humaine devenait, par une simple modification, chaire d'anatomie appliquée à l'*histoire naturelle de l'homme*; et, enfin, l'époque même où nous nous trouvons, époque dont un des besoins les plus profondément sentis est, en effet, de voir combler la lacune qu'offre l'*histoire particulière de l'homme*, au milieu des progrès rapides de toutes les autres branches de l'histoire naturelle générale.

D'ailleurs, l'étude de l'homme, considéré sous le point de vue de l'histoire naturelle, a une importance propre, et qu'aucune autre branche de cette science ne saurait avoir. Les caractères physiques qui distinguent les *races humaines* les unes des autres sont peut-être le *fait d'histoire naturelle* qui, à toutes les époques, a le plus frappé l'imagination des hommes. On sait quel fut l'étonnement des premiers Portugais, qui, pénétrant au quinzième siècle dans l'intérieur de l'Afrique, y trouvèrent des hommes absolument noirs, avec des cheveux crépus, un nez écrasé, des lèvres épaisses. Cet étonnement se renouvela à l'époque de la découverte du Nouveau-Monde. Les historiens racontent que, lors du premier retour de Colomb, les Européens « ne pouvaient détacher leurs yeux des plantes, des animaux inconnus que Colomb avait rapportés, *et surtout*, disent-ils, *des Indiens, si différens de toutes les races d'hommes qu'on eût jamais vues.* »

Cependant, malgré cet intérêt si vif qu'inspire et qu'a inspiré de tout temps l'étude physique de l'homme, cette étude est très peu avancée. Et, d'abord, pour ce qui est des anciens, c'est à peine si l'on peut recueillir autre chose sur l'histoire naturelle de l'homme proprement dite, dans Hérodote, dans Strabon, dans Galien même, etc., que quelques opinions erronées touchant la nature et les causes de la couleur des nègres. Le véritable fondateur de cette

science nouvelle est Buffon. Son traité sur les *Variétés dans l'espèce humaine*, est le premier pas important qui ait été fait en ce genre. Mais, faute de *caractères anatomiques* suffisamment sûrs, Buffon ne parvint pas à la détermination précise de ces *variétés ;* il admit des passages du *nègre* au *blanc ;* il crut que la *chaleur du climat* était la seule cause de la couleur noire ; et il arriva à cette conclusion, que toutes les différences physiques qui distinguent, *actuellement*, les variétés de l'espèce humaine n'avaient été, *originairement*, que l'effet de *causes extérieures et accidentelles*.

Camper est le premier qui ait cherché des *caractères anatomiques précis*. Ses observations sur le profil du *nègre* comparé à celui du *blanc*, furent un véritable progrès ; et M. Blumenbach, le vénérable doyen des naturalistes actuels, fit un pas de plus, en étendant à la conformation entière du crâne et de la face cette étude des caractères précis, que Camper n'avait appliquée encore qu'à la *ligne faciale*.

D'un autre côté, Malpighi, Albinus, Meckel, Cruikshank, Gautier, etc., en cherchant à déterminer le siège de la couleur des nègres, ouvraient une voie qui a été beaucoup plus féconde encore, quoique les résultats qu'elle devait donner n'aient été obtenus que tout-à-fait de nos jours, comme on va le voir.

Malpighi soupçonna que cette couche de la peau qu'il appelait le *corps* ou le *réseau muqueux*, était le siège de la couleur des noirs. Albinus et Meckel crurent le démontrer. Mais il résulte des nouvelles recherches d'anatomie auxquelles j'ai soumis, dans ces derniers temps, toute la structure de la peau, que Malpighi qu'Albinus, que Meckel, etc., n'avaient que des idées fort confuses sur la nature de ce *corps muqueux*.

D'abord, ils le supposaient disposé en *réseau*, et il forme pourtant une *lame continue ;* en second lieu, ils le supposaient surtout dans la *peau*, et il n'existe réellement que dans les *membranes muqueuses ;* enfin, ils supposaient que ce *corps muqueux*, blanc dans l'homme de race blanche, noir dans l'homme de race noire, déterminait, par sa couleur seule, la couleur des hommes de ces deux races ; et il n'en est rien.

Il y a, dans la peau de l'homme *blanc*, trois lames ou membranes distinctes, le *derme* et deux *épidermes ;* et dans la peau de l'homme *noir*, il y a, outre le *derme* et les deux *épidermes ;* de l'homme *blanc*, un appareil particulier, appareil qui manque absolument dans l'homme de race *blanche*, appareil composé de deux lames, et dont la lame la plus externe est le siège du *pigmentum* ou matière colorante des *nègres*.

Il y a donc, dans la peau de l'homme de race *noire*, un appareil qui manque dans la peau de l'homme de race *blanche ;* les deux races, *blanche* et *noire*, forment donc deux races essentiellement et *spécifiquement* distinctes. Et ces deux races sont distinctes non-seulement par un *caractère de forme*, comme sont les caractères tirés de la conformation du crâne et de la face, elles le sont par un *caractère de structure*, par un appareil spécial et très compliqué, par un appareil qui existe dans une des deux races et qui manque dans l'autre.

Buffon suppose que la couleur noire n'est que l'effet du climat; il suppose qu'*originairement* l'homme *nègre* a pu être blanc. Toutes ces suppositions tombent devant l'anatomie de la peau, mieux connue. L'effet du climat ne va pas jusqu'à donner ou retrancher un appareil.

A la vérité, l'homme de race blanche peut prendre ce teint basané, noirâtre, qui est le produit du *hâle;* mais l'anatomie fait voir que c'est le *second épiderme,* et non un appareil particulier, distinct, qui est le siège du *teint hâlé.* D'un autre côté, le *mulâtre* résulte du croisement des deux races *noire* et *blanche;* et l'*appareil pigmental, l'appareil colorant* du nègre, se retrouve jusque dans le *mulâtre.*

La race *blanche* et la race *noire* sont donc, je le répète, deux races essentiellement distinctes. Il en est de même de la race *rouge* ou *américaine.* L'anatomie découvre sous le second épiderme de l'homme de race *rouge, cuivrée, indienne,* ou *américaine* (car on désigne indifféremment cette race par tous ces noms), un *appareil pigmental* qui est le siège de la couleur *rouge* ou *cuivrée* de cette race, comme l'*appareil pigmental* du nègre est le siège de sa couleur noire.

M. Cuvier dit, de la race *américaine :* « que, bien qu'elle n'ait pu encore être clairement ramenée ni à l'une ni à l'autre de nos races de l'ancien continent, elle n'a pas néanmoins de *caractère à-la-fois précis et constant* qui puisse en faire une race particulière ». Et il ajoute que *son teint rouge de cuivre n'en est pas un suffisant.* Il eût assurément pensé tout le contraire, s'il eût su que ce *teint rouge de cuivre* tenait à un appareil spécial, déterminé, à un appareil que l'anatomie détachait et isolait de toutes les autres parties de la peau.

A considérer, je ne dis pas des *caractères de forme,* je dis des *caractères, des différences de structure,* il y a donc trois races spécifiquement et primordialement distinctes : la race blanche ou *caucasique,* la race nègre ou *éthiopique,* et la race rouge ou *américaine.*

Tels sont les résultats que j'ai exposés dans mes leçons du Muséum, pendant ces dernières années. Il est vrai que, faute d'occasions favorables, je n'ai pu étendre encore ces recherches de structure sur les autres races et particulièrement sur celle qui, entre toutes les autres, paraît la plus importante, c'est-à-dire sur la race *jaune* ou *mongole.* Dès-lors, j'ai été réduit à des caractères de second ordre, à des *caractères de forme,* savoir, aux caractères tirés de la conformation du crâne et de la face.

Je dis que ces derniers caractères sont de *second ordre;* et par là même s'expliquent les divergences qui règnent parmi les naturalistes touchant la détermination des *races humaines,* détermination qui, en effet, n'est fondée encore que sur ces caractères. M. Blumenbach fixe le nombre de ces races à cinq : la *caucasienne,* la *mongole,* la *nègre,* l'*américaine* et la *malaie.* M. Cuvier réduit ces cinq races de Blumenbach à trois : la blanche ou *caucasique,* la jaune ou *mongolique* et la nègre ou *éthiopique.* Et cependant, il avoue que « ni les *Malais* ni les *Américains* ne se laissent clairement ramener ni à l'une ni à

l'autre de ces trois races ». Enfin, un auteur plus récent, le savant M. Prichard, porte, et toujours en se réglant d'après la forme des crânes, le nombre des *races humaines* à sept. Les quatre premières sont : la *caucasique*, la *mongolique*, la *nègre*, et l'*américaine* (moins les *Esquimaux* qui forment une tribu à part); la cinquième est celle des *Hottentots* et des *Boschismans*; la sixième, celle des *Papous* ou peuples à cheveux crépus de la *Polynésie*; et la septième, celle des *Alfourous* et des *Australiens*.

Pour nous, en nous en tenant aux seuls crânes authentiques que possède notre Musée, nous croyons pouvoir établir jusqu'à dix formes ou types distincts de têtes humaines : le type *caucasique*, le *mongolique*, le *nègre*, l'*américain*, le *malais* ou *javanais*, le *hottentot*, le *boschisman*, le *papou*, l'*alfourou*, et le *zélandais*.

Je rappelle en peu de mots les principaux caractères de ces types.

Le type *caucasique* se distingue par l'ovale de la tête, la hauteur du crâne, la saillie du front, celle du nez, etc.; le type *mongolique*, par la saillie latérale des pommettes, la forme carrée du crâne, etc.; le type *nègre*, par un front comprimé, un nez écrasé, des dents incisives obliques, etc.; le type *américain*, par le volume de la partie postérieure du crâne, la saillie du nez, la largeur des orbites, etc., etc.

M. Prichard a supprimé, comme nous venons de voir, le type *malais*; ce type manquait en effet, même dans M. Blumenbach qui l'a établi, de caractères précis. J'ai cru trouver ces caractères sur deux têtes de notre Musée, l'une de *Javanais*, l'autre de *Madurais*; deux têtes dont le type est tout-à-fait semblable, et qui, toutes deux, se distinguent par la proéminence que font en arrière les bosses pariétales très larges, et surtout par la manière dont l'occipital s'aplatit brusquement au-dessous de ces bosses.

Le crâne des *Hottentots* forme évidemment un type particulier, à côté du type général des *nègres*; ce crâne est long et étroit; mais il est aussi proportionnellement très élevé; et par là même il se distingue, d'une manière tranchée, du crâne des *Boschismans*, lequel est, au contraire, singulièrement aplati et comme écrasé de haut en bas.

Les *Papous*, décrits avec soin par MM. Quoy et Gaimard, et les *Alfourons*, décrits avec non moins de soin par M. Lesson, sont deux types distincts. Les *Papous* sont remarquables par l'aplatissement, par la dépression du front et de la face; les *Alfourous* ont le crâne long et étroit. J'ajoute que, si l'enfoncement que présentent les pariétaux (de chaque côté de la suture sagittale), sur deux têtes de notre Musée venues de la terre de Van-Diemen, se trouvait constant, il suffirait pour indiquer une variété dans le type des *Papous*.

Enfin, le dernier des types que je propose, le type *zélandais*, est marqué par la hauteur et l'étroitesse du crâne, surtout en avant, par l'étendue de la fosse temporale, par la saillie antérieure de l'apophlyse du menton, etc.

Tous ces types ne sont fondés que sur des caractères secondaires; et par conséquent ils n'ont pas l'importance des trois *races primitives*, fondées, comme

nous avons vu, sur des caractères de structure. Il suit même, de ce que les caractères qui les constituent ne sont que secondaires, que plusieurs de ces types doivent rentrer comme *sous-races*, soit dans l'une des trois *races primitives* déjà établies, soit dans quelque autre de ces *races* qu'il peut rester à établir encore.

Quoi qu'il en soit, je me suis servi dans mes leçons, de ces types, provisoirement admis, pour rapporter à des groupes fixes et déterminés, les observations qui ont été recueillies sur les différens peuples par les naturalistes voyageurs, tels que les Forster, les Bougainville, les Péron, etc., et, plus récemment, les Lesson, les Quoy, les Gaimard, les Garnot, etc.

D'ailleurs, à ces caractères tirés du crâne et de la face, viennent se joindre tous ces autres caractères dont l'ensemble fait la force : la couleur des cheveux, la saillie des lèvres, l'ouverture des yeux, etc., jusqu'à ces habitudes des peuples sauvages, qu'on peut regarder comme primitives, et, par conséquent, comme un effet plus immédiat de l'organisation même de ces peuples. Je ne parle pas ici des caractères tirés des langues, caractères d'un ordre très élevé, mais dont il faut demander le développement à une autre science et à d'autres chaires.

Il s'agit ici de fonder les *caractères anatomiques*. Je me suis donc proposé dans mes leçons trois principaux objets : le premier, de chercher les *caractères anatomiques* qui distinguent les races humaines les unes des autres ; le second, de suivre les modifications qu'éprouvent ces *caractères* dans les filiations de ces races, depuis la *race primitive* jusqu'à la *sous-race*, et de la *sous-race* jusque dans les *tribus* ou *familles* qui en dérivent ; et le troisième, de remonter jusqu'aux lois particulières qui président à la distribution des divers rameaux de l'espèce humaine sur les différens points de la surface du globe.

L'étude de ces trois parties de l'histoire physique de l'homme a fait le sujet de mes leçons pendant ces dernières années. Mais, je ne puis finir cet article sans examiner une question qui est encore aujourd'hui fort controversée. Cette question est celle de savoir si les diverses *races humaines* forment une seule *espèce*, ou si, formant diverses espèces, elles constituent ce qu'on appelle en histoire naturelle un *genre*. Un simple coup-d'œil jeté sur la définition du mot *espèce* suffira pour faire évanouir, sur ce point, toute difficulté.

Buffon définit l'espèce : « une succession d'individus semblables et qui se re-
« produisent. » M. Cuvier définit également l'espèce : « la réunion des individus
« descendus l'un de l'autre ou de parens communs, et de ceux qui leur ressem-
« blent autant qu'ils se ressemblent entre eux. » Or, il est aisé de voir que cette définition, donnée par Buffon et M. Cuvier, est complexe, et qu'elle réunit deux faits très distincts, savoir, le fait de la *reproduction* ou de la *succession*, et le fait de la *ressemblance*.

Ici le fait de la *ressemblance* est complètement subordonné à celui de la *succession ;* et Buffon et Cuvier en conviennent eux-mêmes, un peu plus tard. « La
« comparaison de la *ressemblance* des individus n'est, dit Buffon, qu'une *idée*
« *accessoire*, et souvent indépendante de la première (l'idée de la *succession*
« constante par la génération). » « Les différences apparentes des races de nos

« espèces domestiques, dit M. Cuvier, sont plus fortes que celles d'aucune espèce « sauvage d'un même genre. »

D'ailleurs l'appréciation de la *ressemblance* est toujours plus ou moins mêlée d'arbitraire. Un naturaliste trouve souvent importante une *ressemblance* qu'un autre naturaliste trouve légère. Le fondement de toute l'histoire naturelle (car le fondement de toute l'histoire naturelle des êtres organisés est la détermination positive des espèces) ne reposerait donc que sur une appréciation arbitraire.

L'idée de la *ressemblance* n'est donc qu'une *idée accessoire*, comme le dit Buffon. C'est, en d'autres termes, un *moyen subsidiaire* que les naturalistes emploient à défaut du seul *moyen décisif*, le fait de la *succession ;* mais dès que le *moyen décisif*, le fait de la *succession*, est connu, le *moyen subsidiaire* doit être exclu.

Le fait de la *succession*, et de la *succession constante*, constitue donc seul l'*unité de l'espèce*. Ainsi, *unité*, *unité absolue*, de l'espèce humaine, et *variété* de ses races : telle est, en dernier résultat, la conclusion générale et certaine de tous les faits acquis sur l'*histoire naturelle de l'homme*.

PUBLICATIONS NOUVELLES.

ANATOMIE MICROSCOPIQUE, *par le D^r* L. MANDL. (1)

La première livraison de cet ouvrage traite de la structure intime des muscles et est divisé en deux parties bien distinctes. La première est historique; la seconde contient les recherches propres à l'auteur. M. Mandl passe en revue, dans la première partie, la plupart de travaux de ses prédécesseurs, en commençant par *Borelli* qui a vu le premier les stries transversales à la surface de faisceaux musculaires, et passant ensuite sur les travaux de *Leeuwenhoek*, de *Heyde*, *Muys*, etc. ; il analyse de la sorte les travaux de trente-deux auteurs, dont il reproduit dans quarante-huit figures les dessins originaux : on peut de cette manière saisir d'un coup-d'œil le développement de l'étude microscopique des muscles depuis cent soixante ans.

D'après les recherches de M. Mandl, il y aurait dans le corps animal deux grandes classes de muscles. « La première, dit-il, est celle qui offre à sa surface des stries transversales, parallèles, innombrables; cette classe se trouve continuellement en contact avec les fluides alcalins de l'organisme. La seconde classe n'offre que des fibres longitudinales, placées les unes à côté des autres; elle est exposée à l'influence des liquides acides du corps.

(1) Ouvrage publié en 26 livraisons, accompagné de 52 planches, in-folio. Paris, 1838. Chez J. B. Baillière, rue de l'École-de-Médecine; pour l'Allemagne, chez Heidelof (*Extrait communiqué par l'auteur.*)

« En effet, si on prend une parcelle d'un des muscles, qui sont exposés à l'influence continuelle du sang, par exemple un muscle des extrémités, et si on l'examine au microscope avec un grossissement de 300 fois environ, on la verra composée des parties cylindriques qui sont transversées par des lignes noires. L'espace qui se trouve entre deux lignes est uniforme et blanc; on peut donc, si l'on veut, l'appeler ligne blanche. La largeur de cette ligne noire et celle de la blanche, varient sur les différens muscles et les divers animaux, mais en général, la dernière se trouve deux fois plus grande que la première. Si on comprime la partie observée fortement à l'aide du *compresseur*, on verra apparaître le long de cette partie cylindrique des lignes noires parallèlement placées. On verra encore pendant quelque temps les lignes transversales, qui, par la pression continue, finissent par disparaître, de sorte qu'il ne reste que les lignes longitudinales. Si on poursuit, pendant la compression, ces lignes longitudinales noires jusqu'à un bout de la partie observée, alors on se convaincra facilement qu'elles ne sont que les bords des fibres très minces, contenues dans la partie cylindrique.

« Ces fibres très minces, sont les *fibres élémentaires*, qui, réunies, forment la partie cylindrique, laquelle s'appelle *faisceau élémentaire.*

« Tous les muscles, au contraire, qui pendant la vie sont exposés à l'action continue des liquides acides, n'offrent rien de semblable aux stries transversales; on ne les voit composés que de fibres élémentaires. Tels sont les muscles de la vessie, de l'estomac, des intestins jusqu'au cœcum. »

M. Mandl a trouvé que la sécrétion de l'utérus même est acide, ce qui est d'autant plus remarquable que M. *Donné* a établi que la sécrétion du col de l'utérus est alcaline. Conformément à cette observation, l'utérus est composé de muscles qui sont tout-à-fait privés des lignes transversales.

« Ces observations, ajoute l'auteur, offraient assez d'intérêt pour qu'une imagination vive les eût expliquées par des effets d'électricité de nature différente. Toutefois, nous avons cru devoir résoudre cette question d'une manière un peu plus positive. En effet, si d'un côté le sang, comme partie alcaline, parcourt des muscles striés, et d'un autre côté, si l'influence alcaline du sang est effacée par les liquides acides plus abondans, ne serait-il pas possible de démontrer cette influence chimique par une expérience directe? Les stries transversales se conserveront-elles mieux dans les alcalis que dans les acides? Nous avons exposé une partie d'un muscle des extrémités à l'influence de l'alcool, des alcalis (potasse, soude, etc.) et des acides (hydrochlorique, acétique, etc.) affaiblis. Après un intervalle de quelques heures, plus ou moins long selon le degré de concentration des réactifs acides, les stries transversales disparaissent à la surface des faisceaux musculaires (résultat qui s'accorde avec ceux obtenus récemment par Ficinus. Ces lignes transversales s'effacent par une forte compression; donc si on opère sur une très petite portion d'un muscle qui lui-même est très mou, on conçoit que, par la seule manœuvre de l'observateur, les lignes transversales peuvent être détruites. Ajoutons à cela que l'état de fraîcheur et la

consistance plus ou moins forte du muscle ont une grande influence sur la persistance de ces stries; alors nous comprendrons dès à présent que cette cause a pu être une source d'erreurs nombreuses pour les observateurs, et de dissentiment sur la structure des muscles plus ou moins moux de différens animaux, de différentes parties du corps, etc.

« Peut-être ces circonstances aideront-elles dans l'explication de la nature des lignes transversales. Tous les anatomistes nous racontent que les muscles sont enveloppés d'une gaîne formée par le tissu cellulaire, qui se continue dans l'intérieur des fibres charnues. L'apparition plus ou moins forte de ces stries, selon l'état de leur consistance, et leur destruction par la compression, les acides, etc., devaient nous encourager à chercher la cause de ces lignes dans le tissu cellulaire. Cette idée a déjà été émise par quelques auteurs; mais ils cherchaient la cause des lignes noires dans les plis de cette gaîne produits par la contraction; cependant la régularité de ces plis, leur absence sur les muscles des intestins, leur disparition par les acides, et plusieurs autres circonstances semblent contredire cette hypothèse, et notre observation nous porte à adopter une opinion différente. Si on regarde attentivement toutes les différentes parties du muscle sujettes à l'observation, on trouvera bientôt un faisceau qui est encore muni en partie de stries transversales, mais dont l'autre moitié s'est dissoute en fibres élémentaires. On découvre souvent à côté de ces fibres élémentaires un filament très long, différemment plié et tortillé. De quelle manière ce filament, qui est étranger aux fibres élémentaires, pourrait-il contribuer à la présence des lignes noires? Nous pensons que ce filament est tordu en spirale autour du faisceau élémentaire. Là où les bords de ce filament se touchent, naissent les lignes noires; les intervalles entre les lignes noires ou les lignes blanches sont le filament même. Ce filament est en outre du tissu cellulaire.

« La largeur des lignes blanches est toujours exactement celle des filamens du tissu cellulaire, qui se trouve à côté des muscles. Elle varie avec celle du tissu cellulaire, dans les différentes parties du corps et les différentes classes d'animaux. La dessiccation qui fait entièrement disparaître les fibres élémentaires du tissu cellulaire, efface pareillement les lignes transversales des faisceaux musculaires. Les réactifs chimiques produisent le même effet. Si le tissu cellulaire est plus fort, le muscle offre plus de consistance, les stries persistent davantage.....

« On comprendra maintenant que les stries transversales disparaissent plus vite chez les jeunes individus, par la macération, et dans les muscles des hydropiques. On conçoit aussi la possibilité d'un tel état des muscles sur le cadavre, que toutes les lignes transversales se soient effacées avant que les lignes longitudinales aient encore disparu; les faisceaux présentent alors l'aspect de cylindres longs et jaunes. Dans d'autres cas, au contraire, les deux espèces de lignes sont présentes.

« Les muscles des insectes offrent la trame du tissu cellulaire entourant le faisceau dans un spirale très lâche, de sorte qu'on peut voir dans les intervalles

les fibres élémentaires du faisceau; les tours du filet apparaissent sous forme de bandes entourant le faisceau, et, éloignés les uns des autres. On voit cette disposition très bien sur les muscles des pieds de la mouche.

« Les parties élémentaires des muscles apparaissent rougeâtres sous le microscope, ce qui doit être attribué à la présence de la matière colorante dissoute dans ces organes; car on est bien convaincu, par le grossissement employé, de l'absence des globules de sang. Les jeunes individus sont pourvus de faisceaux élémentaires plus minces que les adultes, mais on trouve aussi chez ces derniers quelques-uns moins épais. Les formes variées des stries transversales sont produites par le changement de la forme cylindrique du faisceau. »

La seconde livraison de l'ouvrage de M. Mandl contient la partie historique du mémoire sur la structure intime des nerfs et du cerveau. On trouve quarante-neuf auteurs cités dans cette partie, et soixante-dix-sept figures, gravées sur deux planches par l'auteur lui-même, servent à l'explication du texte.

« On ne s'étonnera pas, dit-il, de voir les opinions divisées à l'égard des parties élémentaires du système du cerveau; il ne s'agit cependant en général que d'une structure globuleuse ou tubuleuse. Les auteurs varient sur la forme, la grandeur, les rapports de ces globules. Une substance si délicate que le cerveau devait offrir des formes bien différentes, selon la compression ou division mécanique plus ou moins forte, la macération plus ou moins prolongée, selon qu'elle se trouve à l'état frais ou desséché, etc.

L'auteur passe en revue les travaux scientifiques depuis *Malpighi*, *Borelli*, *Leeuwenhoeh*, *Du Verney*, etc., jusqu'à nos jours. Nous nous arrêterons davantage sur les travaux des derniers auteurs, en citant d'abord un passage concernant l'aspect extérieur des nerfs.

« *Monro*, dit l'auteur, a trouvé que les nerfs sont composés de fibres entortillés, et non pas de fibres droites; elles ont environ $\frac{1}{9000}$ de pouce de diamètre, et ne sont pas creuses mais solides. Il dit: « they appear to consist of a « semipellucid substance, in which a more white and opake fibrous looking matter « seems to be disposed in transverse and serpentine lines ». Monro dit qu'il n'existe pas d'auteur qui ait décrit cette structure, soit dans les nerfs, soit dans les tendons où elle se trouve; et que seulement le docteur Smith de Birmingham lui en a parlé. Mais Monro se trompe sur ce point. Non-seulement *Molinelli* parle déjà de cette disposition, qu'on voit soit à l'œil nu, soit avec un faible grossissement; mais j'ai trouvé encore qu'un auteur bien plus ancien en parle de manière à n'y laisser aucun doute. En effet, *Nebel* (Miscell. Acad. Nat. Cur. Dec. 3. A. 5 et 6. 1697 et 1698, p. 218) dit, que les nerfs sont composés « ex fibris cincinnatis et serpentino ductu ita intortis, ut omnes illarum gyri ut « subtilissimi, per tenuia ac membranacea, nervorum tendinumque involucra « transpareant. »

« Tous les observateurs, jusqu'à Ehrenberg, se divisent en deux classes bien différentes par leurs opinions. Les uns, et c'est le plus grand nombre, affirment

une structure globuleuse; les autres ont signalé des tubes plus ou moins réguliers. Cette opinion aujourd'hui est généralement admise.

« Il n'était pas, en effet, difficile à démontrer que l'état globuleux n'existe pas primitivement dans le cerveau ou dans les nerfs, et que l'opinion de Leeuwenhoek se rapproche beaucoup de la vérité. Le mémoire d'*Ehrenberg* excita vivement, dans ces dernières années, l'attention et le zèle des micrographes par les observations que nous allons citer. La matière blanche du cerveau, de la moelle, les nerfs de l'ouïe, de la vue et de l'odorat, ainsi que les nerfs sympathiques en partie, sont composés, d'après lui, de tubes transparens qui présentent à des intervalles limités des dilatations sphéroïdes ou globuleuses (varicosités), ce qui les fait ressembler aux grains d'un collier qui ne se touchent pas, et qui communiquent entre eux par un canal; c'est ce qu'il appelle les tubes variqueux ou articulés. Naturellement, leurs directions sont parallèles; mais ils sont souvent déplacés par la manœuvre de l'observateur. Il existe, en outre, dans ces tubes une cavité interne qui contient une matière particulière, parfaitement transparente, sans aucune trace de globules, à la laquelle Ehrenberg donne le nom de fluide nerveux (*nervosus liquor*). Leur diamètre varie entre $\frac{1}{96}$ à $\frac{1}{3000}$ d'une ligne; si on les déchire, leur extrémité libre se retire, et on n'en voit sortir aucun fluide. On les trouve plus forts près de la base du cerveau et aux environs des ventricules, et au milieu d'eux quelques-uns isolés et plus gros. Il est souvent possible de reconnaître distinctement dans ces derniers, à côté des bords extérieurs de leurs parois, deux lignes intérieures marquées plus faiblement qui limitent l'étendue du diamètre de la cavité. Si ces tubes articulés sont déclinés, alors ils forment des petites vessies, globules, etc., à doubles lignes; et ce sont ces parties qui, d'après Ehrenberg, étaient déclarées par Leeuwenhoek être des globules de graisse. Plus on se rapproche de la périphérie du cerveau, plus les tubes diminuent de diamètre; de sorte que, dans la matière grisâtre, ils ne forment qu'une masse granuleuse, composée de grains extrêmement fins qui sont unis au moyen de fils très minces. Parmi ces fibres, ainsi qu'à la surface de la rétine, se trouvent des grains plus gros; ils paraissent formés de petites granulations, et servent peut-être à la nourriture des nerfs qui, par leurs bouts béants, pourraient les absorber. Nous renvoyons le lecteur, pour l'explication de ces globules, à nos mémoires sur le sang, où nous démontrons qu'ils sont des globules de la fibrine coagulée, et qui se trouvent partout où il y a du sang épanché. Les tubes articulés transparens que nous venons de signaler dans la substance blanche du cerveau et dans quelques nerfs, paraissent former la partie la plus importante du système nerveux, et semblent destinés à la sensation.

« Les nerfs du mouvement sont bien différens. Ils sont composés de tubes droits et uniformes, sans dilatation, plus gros en général que les tubes articulés, mais dont ils sont la continuation : Ehrenberg les appelle tubes cylindriques. Ils contiennent dans leur intérieure une matière peu transparente, blanche, visqueuse, qu'on peut faire sortir des tubes sous forme de grumeaux, et qui est appelée la matière médullaire. Leur cavité est en général plus grande que celle

de tubes articulés, et se voit bien à cause de la ligne interne parallèle aux bords; on voit même l'ouverture du tube. Leur diamètre varie entre $\frac{1}{48}$ et $\frac{1}{1000}$ d'une ligne; il est chez les vertébrés de $\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{240}$. De pareils tubes cylindriques se trouvent dans tous les troncs des nerfs et dans le sympathique. Dans les ganglions des oiseaux et quelques autres animaux, se trouvent, en outre, des corps très grands, globuleux, irréguliers, dont le diamètre est presque $\frac{1}{48}$ d'une ligne. Il y a continuité entre les tubes articulés du cerveau et les tubes cylindriquess des nerfs; en sortant du cerveau, les tubes commencent à être remplis de la matière médullaire, et quittent peu-à-peu la forme articulée.

« *Krause* prétend que le cerveau est formé de fibres solides, qui sont composées d'une masse soluble dans l'eau, et de globules blancs, sphériques, du diamètre de $\frac{1}{100}$ ligne de Paris. D'après Berres, la plupart des tubes nerveux du cerveau ont la forme dentritique, et on voit de petites vésicules sur leurs ramifications. Il croit, en outre, pouvoir établir des formes nerveuses avec vésicules superposées; les tubes cylindriques avec les parois distinctes se trouvent dans les muscles; les nerfs de l'extension sont munis de vésicules.....

« *Treviranus* nia le premier la réalité ou persistance de la forme articulée dans les tubes du cerveau, qui ne serait d'après lui qu'accidentelle et produite après la mort. L'air et l'eau produisent aussi des changemens dans la forme des tubes. Il voyait des tubes articulés dans les nerfs, et admettait, en outre, dans la substance corticale, des tubes plus forts que ceux désignés par Ehrenberg.

« La grande facilité qu'ont les tubes à changer de forme, l'impossibilité de tracer des limites bien distinctes entre les tubes cylindriques et variqueux, le nombre plus grand de ces derniers dans les jeunes animaux; tout cela a paru confirmer l'idée de Trevirauus. *Weber* se range maintenant aussi à cette opinion; mais il croit les varicosités produites par l'eau et par la pression; il propose d'observer les nerfs en les mouillant avec de l'albumine.

« *Valentin*, dans les recherches qu'il avait faites en partie avec *Purkinje*, s'est beaucoup occupé de la distribution des globes ou corps en forme de massues dans le système nerveux. Voici les principaux résultats de son mémoire. Tout le système nerveux est composé de deux masses primitives : des fibres primitives isolées, et de globes isolés qui forment la *couche* (Belegungsmasse). Ces deux formes se trouvent également dans le système nerveux central et périphérique; il n'y a pas de transition entre elles. La masse rouge-grisâtre du cerveau et de la moelle, est composée seulement de globes; cette formation est appelée la *couche continue* (reine continuirliche Belegungsformation). La couche qui est formée de globes mêlés aux fibres primitives, constitue la *couche interstitielle*. Si les fibres primitives se trouvent toutes parallèlement les unes à côté des autres, elles constituent la *formation des nerfs* (nervenformation). Si au contraire ce parallélisme est détruit, cette forme est appelée par Valentin *formation de plexus* (plexusformation).

« Les tubes ainsi que les globes sont entourés des gaînes, dont l'épaisseur varie

dans les différentes parties du système nerveux ; mais elles sont toujours composées du tissu cellulaire.

« La forme des globes varie beaucoup ; elle est plus ou moins ronde ou allongée, arrondie d'un côté ou terminée en queue de l'autre. Mais ils sont toujours formés d'un parenchyme granuleux, qui se trouve traversé d'une masse semi-fluide, tenace, transparente, de la nature du tissu cellulaire. Il se trouve au milieu un *nucleus* rond ou allongé, qui est tout-à-fait transparent. On observe au milieu de la surface de ce nucleus un corpuscule isolé, plus ou moins rond.

« La substance de fibres primitives est partout une substance transparente, oléiforme, un peu ténace, qui fait voir, à cause de la réfraction de la lumière dans l'état isolé, une ligne très fine parallèle aux bords. Le contenu et la gaîne sont encore unis. Si cette substance se trouve isolée, elle devient globuleuse, ou au moins son diamètre transversal s'élargit.

« Il n'est guère nécessaire d'ajouter qu'on trouve encore dans le cerveau, outre les parties énumérées, des vaisseaux, du tissu cellulaire, de la matière colorante, de la graisse et quelques parties anorganiques.

« La partie périphérique du système nerveux est, comme celle du centre, composée des mêmes masses primitives. Les globes ne sont que des formations interstitielles, et Valentin propose donc d'appeler à l'avenir le système ganglionaire la *couche périphérique interstitielle*. Les globes se trouvent plus ou moins isolés, et les fibres primitives traversent directement les ganglions, ou elles entourent les globes. Il s'ensuit, d'après notre auteur, qu'il n'existe ni un système nerveux organique proprement dit, ni des nerfs organiques ; mais que la formation interstitielle peut trouver place parmi les fibres primitives des nerfs périphériques. Le nerf sympathique même n'est autre chose qu'un nerf composé presque dans tout son trajet de globes (la formation interstitielle). La partie centrale, le cerveau et la moelle épinière, ne sont composés que de ces deux masses primitives que nous connaissons déjà ; il n'y a jamais lieu à aucune transition parmi ces élémens ; mais ils sont rangés les uns à côté des autres. Toutes les variations possibles ne tirent leur origine que des rapports, des différentes positions relatives qu'affectent les parties élémentaires ; au point où les substances blanche et grise se touchent, les globes de la substance grise se trouvent entre les fibres. Le nombre de ces globes détermine la couleur du cerveau. Toutes les fibres qui entrent dans la moelle se dirigent d'abord vers le centre ; elles entourent ensuite les globes, et continuent après leur direction vers le cerveau.

« Les gaînes des nerfs et des globes sont beaucoup plus épaisses dans les parties périphériques que dans le centre. Elles deviennent extrêmement minces, sitôt que les nerfs entrent dans le cerveau ; et c'est là qu'elles peuvent être détruites de la manière la plus facile ; elles deviennent alors variqueuses par la pression. »

M. Mandl donne ensuite l'extrait du travail de *Burdach*, que les lecteurs

des Annales des Sciences naturelles connaissent déjà, et parle enfin du mémoire de *Remak* (*observationes de systematis nervosi structura.* Berolini, 1838), qui contient les résultats suivans. « Les tuyaux primitifs des nerfs renferment dans leur intérieur, d'après cet auteur, non pas une masse liquide ou huileuse, mais un véritable fil, une espèce de ruban (fibra), très transparent et assez solide pour résister à la pression plus long-temps que le tuyau lui-même, et qui, strié à sa surface, paraît composé en outre de plusieurs fils élémentaires, parallèles, qui ont des nœuds latéraux. Ce tuyau, c'est-à-dire l'enveloppe externe du fil, perd bientôt son aspect naturel par les agens physiques; il devient plus ou moins âpre à sa surface; ce qui produit la forme d'une masse intérieure coagulée. D'autres fois ce tuyau se contracte de manière à produire des varicosités plus ou moins régulières; la cause de ce phénomène n'est pas encore connue. *Retzius, Müller, Varrentrap, Giltay* avaient déjà démontré la présence de fibres grisâtres au milieu des nerfs du système cérébro-spinal; Valentin avait attribué la cause de cette couleur, ainsi que celle de la couleur jaune dans le cerveau, au nombre des globes. Remak au contraire a découvert des fibres d'une nature toute différente, qui n'ont pas d'enveloppe, qui sont très transparentes, presque gélatineuses, et offrent presque toujours à leur surface des lignes longitudinales. Elles se séparent facilement en fibres encore beaucoup plus minces, qui présentent en différens endroits de leur trajet de petits nœuds latéraux ovales et plus ou moins couverts de corpuscules ronds, rarement irréguliers, de la grandeur des nucleus des globes que nous connaissons déjà; ils ont quelquefois des noyaux. Ces fibres, appelées organiques, se trouvent dans tous les nerfs, et principalement dans le sympathique. *Müller* propose, dans sa physiologie, d'examiner la partie carotique du nerf sympathique du veau, pour se convaincre facilement de cette structure. Cette partie est presque entièrement composée de fibres organiques. Ces fibres organiques prennent leur origine sur les globes, qui se trouvent dans le système ganglionaire, et dans la substance grise du cerveau et de la moelle, que nous connaissons par les travaux d'Ehrenberg et de Valentin. *Rolando* a décrit dans la moelle épinière une substance particulière qu'il appelle substance gélatineuse. Notre auteur a trouvé dans cette substance des corpuscules semblables aux nucleus des globes; ils contiennent un noyaux central à leur surface, et sont transparens. La partie inférieure de la moelle est presque entièrement composée de substance gélatineuse; elle renferme beaucoup de ces corpuscules, qui ont quelquefois deux ou trois noyaux, et quelquefois pas du tout. La substance blanche du cerveau et de la moelle est composé, ainsi que les nerfs, de tuyaux, qui contiennent le ruban interne, et qui sont beaucoup plus délicats dans le cerveau que dans la moelle. Il en existe dans la couche grisâtre, de sorte que la couche purement globuleuse de Valentin n'est pas admise. »

M. Mandl a appris dernièrement par M. Müller que *Purkinje* est arrivé à faire sortir le fil interne, qui se trouve dans les tuyaux des fibres primitives des nerfs, en faisant subir à ces derniers une certaine préparation.

« Qu'on jette maintenant (ajoute M. Mandl) un coup-d'œil sur les travaux

dont nous avons pris connaissance dans ce chapitre, et on verra que la forme globuleuse, décrite d'abord comme forme élémentaire du système nerveux, fut bientôt abandonnée par les auteurs, et qu'on suivit long-temps l'opinion de ceux qui admettaient une structure tubuleuse. Celle-ci, repoussée dans notre siècle par les auteurs qui croyaient voir dans les globules les parties élémentaires des nerfs et du cerveau, est rétablie par les travaux des dernières années. Mais la forme de ces tubes et leur contenu solide ou fluide est encore un point de dissentiment entre les observateurs, et je me propose d'examiner dans la seconde partie de ce mémoire à quoi peuvent tenir les causes de ces differences. »

TRAITÉ *de physiologie comparée de l'homme et des animaux, par* ANT. DUGÈS, correspondant de l'Académie des Sciences, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier.

Les lecteurs des Annales ont eu souvent l'occasion d'apprécier le talent d'observation qui distinguait à un si haut degré l'auteur de ce livre, et tous les amis de la science doivent vivement regretter sa mort récente, car on pouvait espérer que pendant long-temps encore, il continuerait à poursuivre les travaux de recherches qui déjà l'avaient conduit à des découvertes si intéressantes. Son dernier ouvrage, dédié au doyen des zoologistes français, M. Geoffroy Saint-Hilaire, est le *Traité de physiologie comparée*, dont le premier volume a été imprimé sous les yeux de l'auteur, et dont le reste du manuscrit, entièrement terminé, est déjà en grande partie publiée par les soins d'un de ses amis. Il a déjà paru deux volumes de cet ouvrage intéressant; le premier est consacré aux considérations générales sur la vie et à l'étude des sensations que l'auteur divise en externes, internes et centrales; le second comprend les fonctions de manifestations (électricité animale, phosphorescence, chaleur animale, mouvemens) et les fonctions de nutrition, considérées dans toute la série zoologique. Il n'est guère de ces articles où, à côté de l'analyse rapide des travaux de ses prédécesseurs, l'auteur ne présente quelques vues nouvelles et souvent il y a consigné des faits entièrement neufs tiré de ses propres recherches. Pour donner une idée de la manière dont Dugès a traité son sujet, nous rapporterons ce qu'il dit de la circulation chez les Myriapodes, les Insectes et les Arachnides.

« *Myriapodes.* Ici le sang est incolore comme dans les insectes, et, comme chez eux les organes respiratoires se répandant partout, simplifient la circulation sans l'annihiler toutefois, malgré l'axiome de Cuvier, que là où l'air va chercher le sang, le sang n'a pas besoin d'aller chercher l'air. Tout récemment Tyrrel dit avoir observé la circulation chez les lithobies et les géophiles. Il y a long-temps que nous en avions décrit les organes d'après la Scolopendre mordante; ils consistent en un vaisseau dorsal étranglé à chaque articulation, et fournissant là, de chaque côté, une branche transversale entourée de graisse comme lui. Ce vaisseau dorsal se bifurque à peu de distance de la tête, de manière

à embrasser l'œsophage et à former au-dessous, par une nouvelle anastomose, une aorte rétrograde qui se colle sur le cordon nerveux central, et en suit le trajet dans toute la longueur du corps, fournissant en plusieurs endroits bien manifestement des rameaux latéraux; c'est toujours vis-à-vis d'un ganglion, et les branches vasculaires accompagnent les nerfs qui partent de ces centres nerveux. Du milieu de la bifurcation du vaisseau dorsal part aussi une artère céphalique, et des crosses latérales partent d'autres branches antérieures assez volumineuses. L'analogie doit nous porter à croire que les branches transverses du vaisseau dorsal sont des veines afférentes et que celles du vaisseau ventral sont des rameaux artificiels, ce que nous avons vu chez les Annelides l'indique assez, et ce que nous allons voir chez les insectes le prouvera encore, puisque ces derniers ne différeront des Myriapodes que par l'absence des veines; ce qui n'empêche pas la circulation d'être toute aussi complète.

« *Insectes.* Malpighi, Swammerdam, Lyonnet, connaissaient à merveille le vaisseau dorsal ou cœur des insectes, et ses battemens semblables à ceux du nôtre ne leur avaient point échappé; ils sont effectivement visibles même à travers la peau de certaines larves, des chenilles rases et des vers blanc (larves de coléoptères, et de diptères); on les voit au microscope dans le corps de plusieurs insectes parfaits, demi transparens, la puce en particulier. N'ayant pu, même à l'aide d'injections, y découvrir des productions vasculaires, d'autres anatomistes n'ont plus voulu y voir, tout au plus, qu'un inutile rudiment de cœur ou un organe sécrétoire (Cuvier, Marcel de Serres, Léon Dufour). Cette opinion si contradictoire à l'analogie d'après ce qu'on voit chez les Arachnides, les Crustacés, les Annelides, tombe aujourd'hui devant des faits positifs. Une anatomie plus minutieuse, une inspection plus attentive, ont appris que cette espèce de boyau, qui règne longitudinalement du côté opposé au système nerveux est non-seulement partagé en loges, dont le nombre est à-peu-près égal à celui des anneaux abdominaux, comme autant de petits cœurs particuliers (Malpighi), et que ces loges communiquant entre elles, poussent successivement de l'une à l'autre le fluide circulatoire, dans un sens antéro-postérieur; mais encore qu'à chaque jonction le renflement postérieur semble s'enfoncer un peu dans l'antérieur, mais qu'il reste deux boutonnières latérales, dont les bords saillans en avant et en dedans font valvule, et permettent au liquide épanché dans la cavité générale du corps de pénétrer dans le vaisseau dorsal d'arrière en avant, et non d'en sortir ainsi (Strauss, Wagner, Carus). Nous avons reconnu cette disposition, sans dissection, de la manière la plus manifeste, dans les larves aquatiques dont il sera question tout-à-l'heure, du moins pour les deux derniers renflemens. En avant, le vaisseau dorsal ou cœur s'amincit, devient uniformément cylindrique, étroit dans le thorax; s'avance vers la tête, et se perd sur l'œsophage d'une manière assez brusque pour avoir fait croire à Strauss qu'il s'ouvrait dans sa cavité.

Des recherches attentives nous ont appris, et ont appris à Wagner, à Audouin, à Müller, que chez des phalènes, des orthoptères, des hyménoptères, le vaisseau terminal donne, dans le thorax, des branches inférieures et rétrogrades qu'on

peut suivre jusqu'aux ovaires. Peut-être en émane-t-il bien d'autres que l'on ne peut voir à cause de leur ténuité, de leur transparence, qui les cache au milieu des fibrilles musculaires dont le cœur est environné; mais leur existence fût-elle réjetée, il n'en reste pas moins aux insectes un cœur et une *aorte à branches peu distinctes*.

« Il y a donc là un moteur central qui suppose un mouvement circulaire des liquides, et nous allons voir que ce mouvement est réel : disons seulement que la contractilité de ce cœur est très grande, qu'il se resserre fortement, sans doute en raison d'une texture fibrillaire qui devient plus évidente chez les Myriapodes, et qu'il y a conséquemment en lui quelque chose de plus qu'une dilatation produite par un faisceau musculaire transverse qui s'y attachent latéralement, et que Lyonnet a nommé ses ailes : de là des systoles et diastoles successives, mais à la vérité peu régulières.

« C'est à Carus qu'on doit la démonstration positive d'un circulation complète chez les insectes. Les larves de libellules, d'agrions, d'éphémère surtout, très jeunes et très transparentes, permettent d'étudier sans équivoque, et avec un microscope même médiocre, les phénomènes suivans :

« Le sang incolore, mais reconnaissable à ses globules petits, irrégulièrement ovales, marche en courant assez rapide et par secousses isochrones aux contractions du cœur. Dans cet organe, il marche d'arrière en avant, et on l'y voit entrer par les fentes ou boutonnières dont il a été question; on ne distingue pas aussi bien comment il en sort; mais il est facile de reconnaître, du côté inférieur du corps, un large courant subdivisé par les replis des diverses parties du tube digestif, et dirigé d'avant en arrière, c'est-à-dire en sens inverse du précédent. De ce courant général en émanent d'autres plus étroits; on voit les globules passer à la file dans la hanche et la cuisse de chaque patte, changer de direction à l'insertion de la jambe, pour revenir dans le courant général, de même on voit des séries de globules marchant en sens opposé dans les filets caudaux, dans les rudimens d'ailes, etc.

« En est-il de même dans les autres insectes ? L'observation semblerait démontrer le contraire, mais tout porte à croire que cela tient, ou à la transparence trop complète du globule, ou à la lenteur excessive des courans. J'ai vu, en effet, dans une larve de dystique sortant de l'œuf, les courans abdominaux se manifester très nettement mais avec une lenteur extrême, quoique le cœur se contractât avec vivacité. Cette différence n'étonnera pas quand on saura que, de même, dans les jambes et les tarses des larves d'éphémères, on peut voir circuler des globules, mais rares et lents dans leur marche qui est au contraire si rapide dans les cuisses. Au reste, nous avons vérifié aussi, d'après Carus, qu'il y a une circulation bien visible, quoique lente, dans les nervures et le réseau intermédiaire des élytres du Lampyris splendiduta. Il y avait parfois d'assez longs repos, et peut-être est-ce pour une raison semblable que nous n'avons rien aperçu dans les ailes des hémérobes et des mouches, où Tyrrel dit les avoir observés aussi bien que chez d'autres névroptères.

« Nous avons été plus heureux dans la vérification des observations de Behn : comme lui nous avons remarqué dans les jambes du notonecte et de la nèpe, des pulsations régulières, et que nous ne saurions confondre avec des crispations irrégulières de muscles, ainsi que l'a pensé notre savant ami L. Dufour. De même aussi, en choisissant une larve de nèpe très petite et très transparente, nous avons aperçu parallèlement au vaisseau dorsal, les deux courans latéraux dirigés d'avant en arrière et déjà signalés par Wagner, et dans les pattes une double série de globules très allongés et marchant à la file jusqu'au bout du tarse. Il nous a donc paru qu'il y avait, dans chaque jambe, une sorte de valvule motrice, servant à compléter la circulation dans les membres où elle s'opère si difficilement, comme nous l'avons dit ci-dessus. Ces organes pourraient être comparés aux cœurs lymphatiques que nous trouvons chez les vertébrés.

D'ailleurs, la rapidité avec laquelle les blessures faites par les crochets d'une araignée tuent même d'assez gros insectes, ne prouve-t-elle pas la réalité d'une circulation qui répand rapidement le venin avec le fluide nutritif? Trouverait-on surprenant que le sang marchât ainsi en courans dans des interstices et sans parois vasculaires? Qu'on se rappelle ce que nous avons dit du Chara et des végétaux en général : nous verrons ailleurs de exemplaires bien plus saillans de cette marche indépendante et comme spontanée des globules sous l'influence de la vie ; nous les verrons cheminer même à travers des substances pulpeuses, s'y tracer une route et organiser les vaisseaux destinés par la suite à les conduire ; souvent, il est vrai, il y aura du moins pour eux un centre d'impulsion. Il existe également ici, et les pulsations du vaisseau dorsal doivent être considérées, sinon comme la force qui pousse, du moins comme le balancier qui régularise et met en jeu les mouvemens de tout le système.

« *D. Arachnides.* On a publié si peu de chose sur ce sujet, qu'on nous pardonnera d'y insister avec quelques détails anatomiques. Nous ne dirons rien des Arachnides trachéennes, chez qui tout doit se passer à-peu-près comme chez les insectes. Quant aux pulmonés, voici d'abord ce que j'ai vu sur le Scorpion d'Europe. Dans l'abdomen, le cœur est très allongé et divisé au moins par quatre étranglemens, chacun desquels donne latéralement et en dessous deux paires de branches principales, qui s'enfoncent dans les viscères, et dont une paire semble destinée aux poumons du segment, auquel elles répondent. En avant, le cœur donne d'autres branches latérales, s'abaisse vers l'œsophage, s'y accolle, et, derrière le cerveau, se divise en grosses branches, qui se distribuent vraisemblablement dans les pattes, et certainement en partie dans les organes de la mastication. Très probablement, c'est parmi les vaisseaux abdominaux que Müller, dont je n'ai pas le travail en ce moment sous les yeux, en a vu se jeter sur le canal alimentaire, pour en recevoir la substance nutritive. Ce que nous dirons plus bas des Aranéides pourra servir à rendre raison des dispositions que nous venons d'indiquer.

« Du reste, ce cœur contient un sang incolore, à globules gros, assez rares, peu réguliers et granuleux (Wagner). Celui des Araignées m'a offert des globules

aussi peu nombreux, assez réguliers, aplatis et ovales, granulés et assez grands pour offrir en diamètre la dixième partie de l'épaisseur d'une patte chez une Araignée récemment éclose.

« Le cœur des *Aranéides* est fusiforme et placé au dos de l'abdomen, où il se montre souvent à travers la peau, de manière à laisser voir ses contractions, qui m'ont paru fort lentes et fort irrégulières chez certaines espèces, fréquentes et régulières chez les Phalens, dont la peau est très diaphane. On voit aussi aisément, chez toutes les Araignées à peau lisse, les Epéires, par exemple, des vaisseaux superficiels qui en partent. L'épéire cornue de Walkenaer m'a merveilleusement servi sous ce rapport. Son épiderme, demi transparente, laisse voir, non-seulement les gros vaisseaux qui terminent le cœur en arrière, mais encore une innombrable multitude d autres qui en partent latéralement, jusqu'auprès du pédicule de l'abdomen, et ceignent de tous côtés cette partie, en lui faisant une sorte d'enveloppe vasculaire située dans l'épaisseur de la peau. Ces vaisseaux parallèles, transverses ou obliques, se recourbent tous en avant, à la partie inférieure du ventre. Leurs ramifications semblent là s'élargir et se jeter vers les poumons. Je soupçonne qu'ils se résolvent en une grande lacune parallèle aux muscles inférieurs de l'abdomen, et projettent ainsi le superflu du sang dans les plis membraneux de la poche respiratoire : ce sont donc des artères en grande partie pulmonaires, mais dont quelques rameaux sans doute pénètrent profondément dans les viscères abdominaux. L'excessive ténuité de leurs parois, leur facile aplatissement les annihilent, pour ainsi dire, après la mort, et empêcheront toujours de les découvrir par la dissection : aussi ne les ai-je pas même pu reconnaître sur la Mygale aviculaire.

« La dissection du cœur dans les grandes espèces apprend qu'il est très musculeux et que sa cavité intérieure offre plusieurs étranglemens, formés par des plis transverses, en forme de valvules incomplètes. Dans le cœur de la Mygale aviculaire, j'ai pu m'assurer que les plis sont bilabiés, formés par un double faisceau musculaire, et que, entre leurs lèvres, s'ouvrent des troncs vasculaires qui viennent des poumons, à travers de profondes scissures du foie, et d'autres qui s'élèvent de la profondeur même de ce dernier viscère, et semblent venir de l'appareil digestif. Ce sont donc des veines mésentériques et pulmonaires. Celles-ci sont même au nombre de deux pour chaque poumon, dans la Mygale aviculaire, une plus superficielle, une plus profonde: elles m'ont paru s'élargir en entonnoir plutôt que se diviser à l'approche du poumon; la superficielle tiendrait-elle lieu du grand lacis de l'Epéire cornue? Quoi qu'il en soit, tous ces gros troncs sont certainement des vaisseaux afférens; car, dans les contractions du cœur, leurs lèvres musculeuses doivent fermer l'orifice, comme cela arrive aux troncs branchiaux des Crustacés. De là vient que, en injectant dans le cœur une substance colorée, je n'ai que très rarement réussi à la faire parvenir aux poumons, ce qui m'est arrivé cependant : ils ont alors pris une rougeur diffuse, qui n'indiquait point la présence de capillaires ramifiés.

« Lors de la systole du cœur, le sang doit donc passer en totalité ou dans les

artères superficielles déjà mentionnées, ou dans une aorte dont il nous reste à parler. Le cœur se continue en avant, sous forme d'une grosse artère, qui traverse le pédicule et entre dans le corselet; je l'ai suivie jusqu'au milieu de cette partie, où je l'ai vue s'élargir, sans doute pour se diviser. En effet, je suis certain qu'il y a des artères dans les pattes. J'ai vu, sur de très jeunes Araignées de diverses espèces ou sur des espèces adultes et à membres transparens (*pholcus*), les globules du sang marcher à la file sur une ligne étroite, constamment limitée par des parois membraneuses, depuis l'origine jusqu'à l'extrémité de ces membranes. Leur marche était saccadée comme les battemens du cœur, et bien plus rapide qu'au retour. Ce retour d'ailleurs s'opérait sur un trajet large, irrégulier, et la marche de plusieurs globules était entravée par les muscles, etc. Donc il n'y a *point de veines ;* donc le sang revient dans les interstices des organes et sans doute va se jeter aussi vers les poumons, après avoir traversé, le long des muscles et du cordon nerveux, le pédicule du corps. »

Nous ajouterons encore que chaque volume est accompagné de quelques planches, représentant au trait les principales formes des organes décrits dans le texte; et que l'éditeur annonce la prochaine publication du troisième et dernier volume de ce traité.

THE ZOOLOGY, etc. — *Voyage du* Beagle, *exécuté de* 1832 *a* 1836, *sous le commandement du capitaine Fitzroy.—Partie zoologique par* M. DARWIN.

La publication de ce voyage intéressant se poursuit avec activité. Nous avons déjà fait connaître à nos lecteurs le mémoire de M. Owen sur le *Toxodon* (1), inséré dans la première livraison, et, depuis lors, il a paru trois cahiers consacrés à la description des Mammifères actuels, et un cahier contenant la description des Oiseaux.

Dans une courte introduction à l'histoire des mammifères recueillis pendant son voyage, M. Darwin présente quelques considérations géographiques et météorologiques sur les contrées dont il a exploré la faune; mais la description des espèce est due à M. Waterhouse et est accompagnée de très belles planches. Les trois livraisons que nous avons sous les yeux contiennent la description de cinq espèces nouvelles de Chauve-souris (*Desmodus Dorbignyi, Phyllostoma Greyi, Phyllostoma perspicillatum, Vespertilio chilœensis, Dysopes nasutus*) ; des observations nouvelles sur le *Canis antarticus* de Shaw, le *Canis magellanicus*, de Gray; le *Canis fulvipes* de Martin; le *Canis Azaræ* du prince Maximilien; le *Felis yagouaroundi* de Desmarest; le *Felis pajeros* Desm. ; le *Felis domestica*, le *Gallictis vittata* et *le Lutra chilensis* de Bennet; la description d'une nouvelle espèce de Loutre (*L. platensis*) et un Dauphin (le *Delphinus Fitzroyi*), des détails sur le *Guanaco* et le *Cervus campestris* F. Cuv.; mais c'est surtout l'ordre des Rongeurs qui a fourni à M. Darwin une

(1) V. Ann. des Sc. nat. t. IX.

abondante récolte; et M. Waterhouse a déjà publié la description du *Mus decumanus* rapporté de Valparaiso, des îles Falkland, etc.; du *Mus maurus* de la Plata; du *Mus Jacobiæ* des îles Gallopayos; du *Mus insularis* de l'île de l'Ascension (peut-être une simple variété du *M. rattus*) du *Mus musculus* rencontré aux îles du Cap Vert, aux îles Falkland et à Maldonado; du *Mus longicaudatus* du Chili; du *Mus elegans* de Bahia (auquel paraît devoir être rapporté *l'Eligmodonta typus* de Fred. Cuvier); du *Mus bimaculatus* de Maldonado; du *Mus gracilipes* de Bahia, du *M. flavescens* de Maldonado et du *M. magellanicus* du port Famine.

Les oiseaux sont décrits par M. Gould. La livraison déjà parue contient des articles sur le *Sarcoramphus gryphus*, le *Cathartes atratus*, le *Cathartes aura*, le *Polyborus brasiliensis*, le *Milvago pegoparos*, le *Milvago chimango* et le *Milvago leucurus*; mais est accompagnée de planches représentant plusieurs autres espèces dont la description paraîtra dans les prochaines livraisons.

HISTOIRE *naturelle des insectes Orthoptères, par M.* AUDINET-SERVILLE. 1 vol. in-8° avec planches.

Cet ouvrage fait partie de la collection des traités d'histoire naturelle publiés par Roret, sous le nom de *nouvelles suites à Buffon*, et contient la description détaillée d'un grand nombre d'espèces nouvelles: il ne pourra manquer d'intéresser vivement les entomologistes; mais nous regrettons de ne pas y trouver plus de renseignemens sur l'anatomie et la physiologie des insectes à l'étude desquels il est consacré.

ADDITION *à la note sur la nature des Polypiers*, par M. MILNE EDWARDS (insérée ci-dessus, p 321).

En exposant les diverses opinions des zoologistes sur la nature et le mode de croissance des Polypiers, j'ai omis de citer M. Meyen, dont je n'avais pas le travail sous les yeux au moment où je rédigeais ma note; mais je crois devoir me hâter de réparer cet oubli; car, en étudiant avec plus d'attention que je ne l'avais encore fait les écrits de ce savant voyageur, je viens de m'apercevoir que sur quelques points il m'a devancé. Effectivement ses observations sur les Sertulaires, publiées dans les mémoires de l'Académie des Curieux de la nature de Bonn, en 1834 (Supplément du tome XVI), l'ont conduit à penser que la gaîne solide ou polypier de ces Zoophytes n'est pas une matière inorganique, mais doit être comparée à l'épiderme des plantes. J'aurais par conséquent pu m'appuyer sur cette conclusion particulière dans la discussion générale à laquelle je me suis livré; mais c'est surtout pour rendre à M. Meyen ce qui lui est dû, que je m'empresse de revenir sur ce sujet. E.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Nouvelles observations sur le parallèle des extrémités dans l'homme et les quadrupèdes, par M. Flourens. 35

Recherches sur la présence de l'*urée* dans les différentes parties du corps des animaux autres que l'urine, par M. R. P. Marchand. 46

Recherches sur différentes pièces du *squelette* des animaux vertébrés, encore peu connues, et sur plusieurs vices de conformation des os, par G. Breschet. 91

De Fibræ muscularis formâ et structurâ, auctor H. R. Ficinus. (Extrait). 127

Aperçu descriptif de l'organe auditif du *Marsouin*, par G. Breschet. . 221

Recherches anatomiques sur la manière dont l'*épiderme* se comporte avec les poils et les ongles, par M. Flourens 343

Observations sur l'étude de l'histoire naturelle de l'homme, par *le même*.

Observations sur un fœtus humain à trois têtes, par MM. Reina et Galvagny. 349

Anatomie microscopique, par M. Mandl. (Extrait). . . . . .

ZOOLOGIE. — ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Recherches sur l'ancienneté des *Mammifères insectivores* à la surface de la terre; précédées de l'histoire de la science à ce sujet, des principes de leur classification et de leur distribution géographique actuelle, par M. de Blainville (Extrait) 118

Notice sur les *Rongeurs épineux*, désignés par les auteurs sous les noms d'*Echimys*, *Lonchères*, *Heteromys* et *Nelomys*, par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire 122

Notice sur un nouveau genre de *Pachyderme* fossile, nommé *Oplotherium*, par MM. Delaizer et de Parieu. 335

MOLLUSQUES.

Mémoire sur les *Goniatites*, qui se trouvent dans les terrains de transition du Rhin, par M. Beyrich. 65

Sur un organe énigmatique propre à quelques *Bivalves*, par M. Siebold . 319

Note sur le développement de l'embryon des *Lymnées*, par M. Pouchet. (Extrait). 63

ANIMAUX ARTICULÉS.

Mémoire sur la distribution géographique des *Crustacés*, par M. MILNE EDWARDS. 29
Lettre sur les *Crustacés* colorés en rouge, qu'on rencontre dans les marais salans, par M. PAYEN. 315
Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les *Annelides*, par M. MILNE EDWARDS. 193
Mémoire sur un Ver parasite, constituant un nouveau genre voisin des Rotifères, sur le *Tardigrade* et sur les *Systolides* ou *Rotateurs* en général, par M. DUJARDIN. 7
Observations sur les *Tœnias* et sur les mouvemens de leur embryon dans l'œuf, par M. F. DUJARDIN. 29
Notices of Irish Entozoa. — Notices sur les *Entozoaires*, observés en Irlande, par M. J. L. DRUMMOND. (Extrait). 128

ZOOPHYTES.

Observations sur les *Eponges* et en particulier sur la *Spongille* ou *Éponge d'eau douce*, par F. DUJARDIN. 5
Sur le *Volvox vegetans* de Muller (*Anthephysa* Bory), par M. F. DUJARDIN. 13
Sur les *Monades* à filament multiple par M. F. DUJARDIN. 17
Sur les *zoospermes* de la Salamandre aquatique, par M. F. DUJARDIN. . 21
Observations sur une nouvelle espèce de *Floscularia*, par M. PELTIER. . 41
Mémoire sur l'organisation des *Infusoires*, par M. F. DUJARDIN. . . . 230
Observations sur la nature et le mode de croissance des Polypiers, par M. MILNE EDWARDS. . . . . 321 et 380

MÉLANGES.

Compte-rendu de actes de la Société des Sciences naturelles de Bade. . . 190
Traité de physiologie comparée, par M. DUGÈS. (Annonce.) 374
Partie zoologique du voyage du *Beagle*, par MM. DARWIN, WATERHOUSE et GOULD. (Annonce.) 379
Histoire naturelle des Orthoptères, par M. SERVILLE. (Annonce.) . . . 380

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

BLAINVILLE. — Recherches sur l'ancienneté des Mammifères *insectivores* à la surface de la terre; précédées de l'histoire de la science à ce sujet, des principes de leur classification et de leur distribution géographique actuelle . . 118

BRESCHET. — Recherches sur différentes pièces du *squelette* des animaux vertébrés, etc. 91

— Aperçu descriptif de l'organe auditif du *Marsouin* 221

BEYRICH. — Mémoires sur les *Goniatites*, qui se trouvent dans les terrains de transition du Rhin 65

DARWIN. — Zoologie du voyage du *Beagle*. (Annonce.) 379

DELAIZER et DE PARIEU. — Notice sur un nouveau genre de Pachyderme fossile, nommé *Oploterium* 335

DUJARDIN. — Observations sur les Eponges et, en particulier, sur la *Spongille* ou Eponge d'eau douce 5

— Sur le *Volvox vegetans* de Müller (*Antophyza* Bory) 13

— Sur des *Monades* à filament multiple. 17

— Sur les *Zoospermes* de la Salamandre aquatique 21

— Mémoire sur l'organisation des *Infusoires* 230

— Mémoire sur un *Ver parasite*, constituant un genre nouveau, voisin des Rotifères, sur le *Tardigrade* et les Systolides ou Rotateurs en général . . . 175

— Observations sur les Tœnias et sur les mouvemens de leur embryon dans l'œuf 29

DRUMMOND. — Notice sur les Entozoaires observés en Irlande. (Extrait) 128

DUGÈS. — Traité de physiologie comparée. (Annonce.) 374

EDWARDS (Milne). — Mémoire sur la distribution géographique des *Crustacés*. 129

— Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les *Annelides* 193

— Observations sur la nature et le mode de croissance des *Polypiers* 321

FICINUS. — De Fibræ musculari formâ et structurâ. (Extrait.) 127

FLOURENS. — Nouvelles observations sur le parallèle des *extrémités* dans l'homme et les quadrupèdes 35

— Recherches anatomiques sur la manière dont l'épiderme se comporte avec les poils et les ongles 343

— Observations sur l'étude de l'histoire naturelle de l'homme . . . . . .

GALVAGNY et REINA. — Sur un fœtus humain à trois têtes 349

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore). — Notice sur les Rongeurs épineux, désignés sous les noms d'*Echimys*, *Loncheres*, *Heteromys* et *Nelomys*. (Extrait) 122

GOULD. — Oiseaux du voyage du *Beagle*. (Annonce.) 379

MANDL. — Anatomie microscopique. (Extrait), ...

MARCHAND. — Recherches sur la présence de l'urée dans le sang, etc. 46

PAYEN. — Lettre sur les Crustacés colorés en rouge, qu'on rencontre dans les marais salans 315

PARIEU, *voyez* DELAIZER.

POUCHET. — Notice sur le développement de l'embryon des *Lymnées*. (Extrait). . 63

REINA, *voyez* GALVAGNY.

SERVILLE. — Histoire des Orthoptères. (Annonce.) 380

SIEBOLD, — Sur un organe énigmatique propre à quelques Bivalves. (Extrait). 319

WATERHOUSE. — Mammifères du voyage du *Beagle*. (Annonce.) 379

TABLE DES PLANCHES

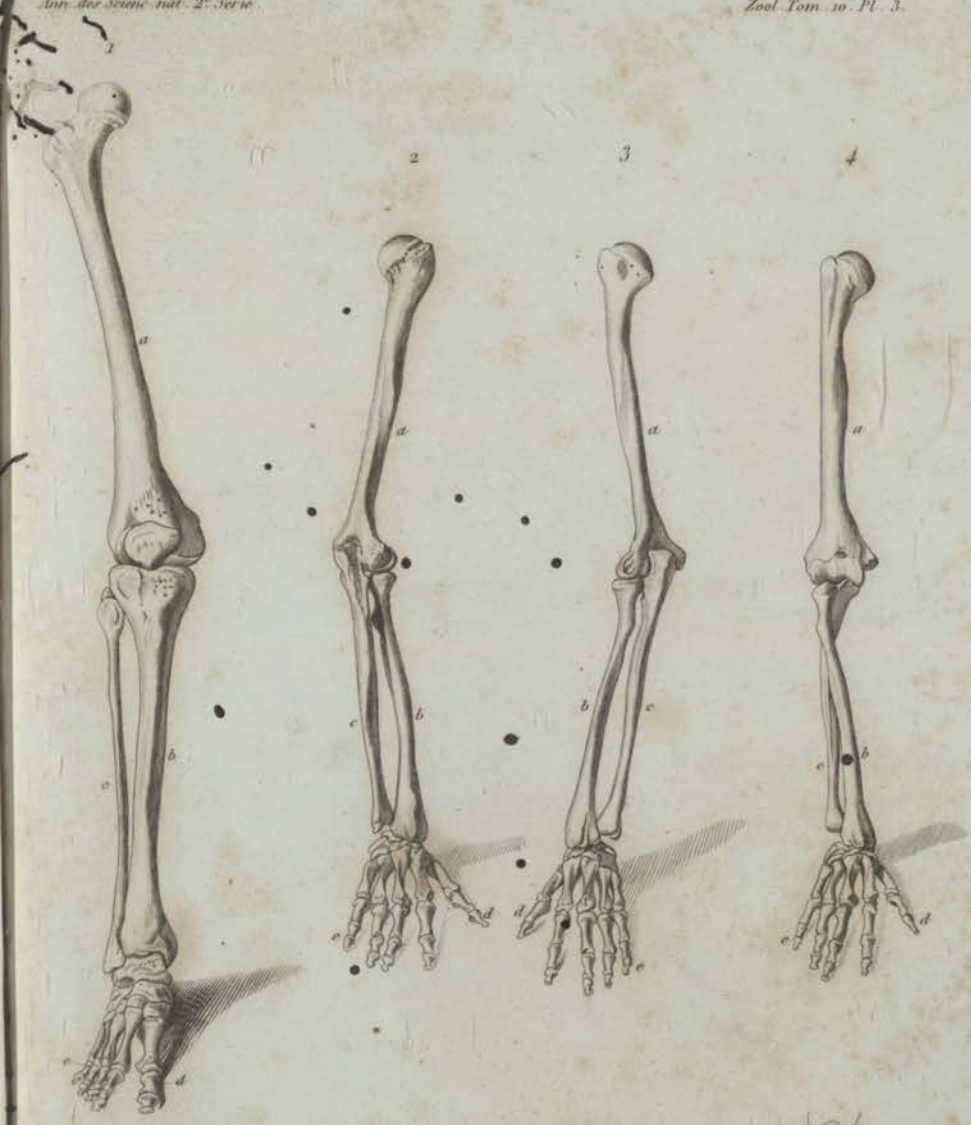
RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planche 1. Eponges, Infusoires, Zoospermes, etc.
2. Albertia et Tardigrade.
3. Parallèle des extrémités.
4. Flosculaire.
5. Oreille du Marsouin.
6. Goniatites.
7. A. Goniatites. B. Monstre tricéphale.
8. Os sus-sternaux.
9. Oplothérium.
10, 11, 12, 13. Appareil circulatoire des Annelides.
14, 15. Infusoires.

FIN DU DIXIÈME VOLUME.

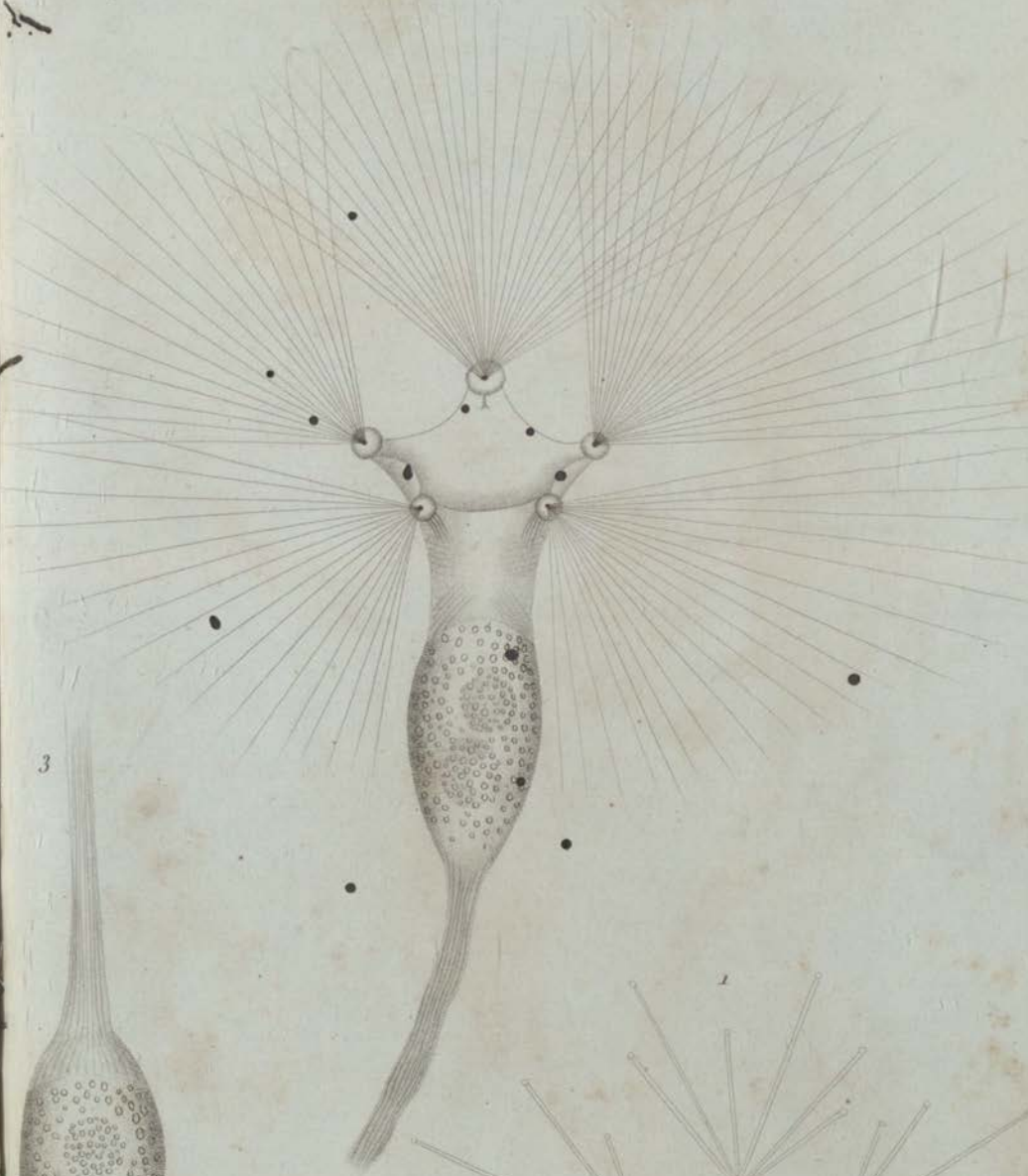
Eponges, Infusoires, Zoospermes et Œufs de Tænia.

Albertia et Tardigrade.

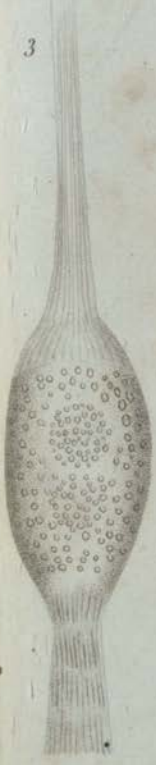


Parallèle des extremités.

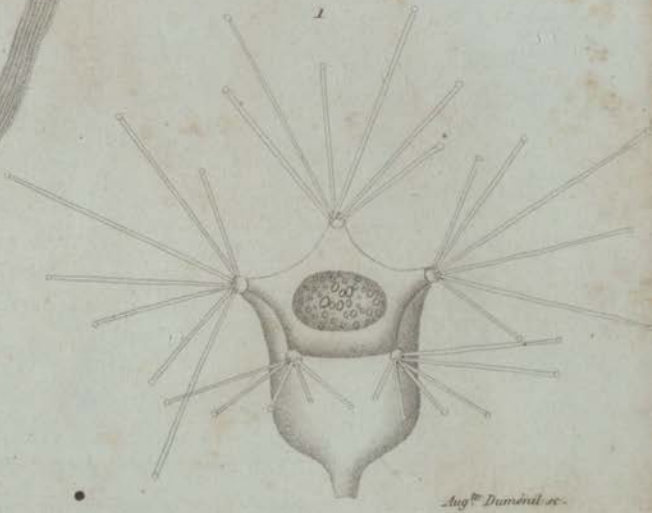
2



3



1

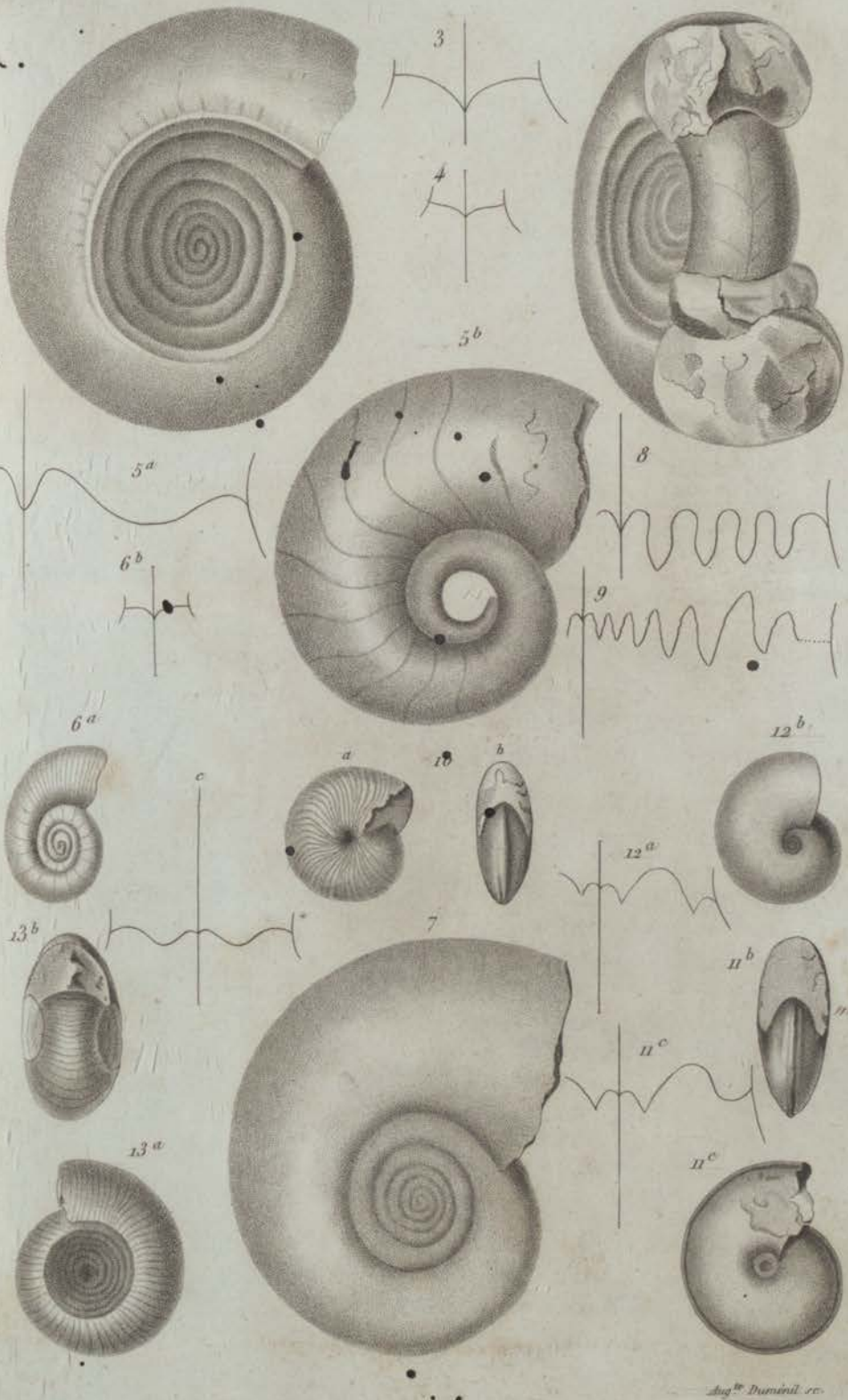


Aug.te Duménil ex.

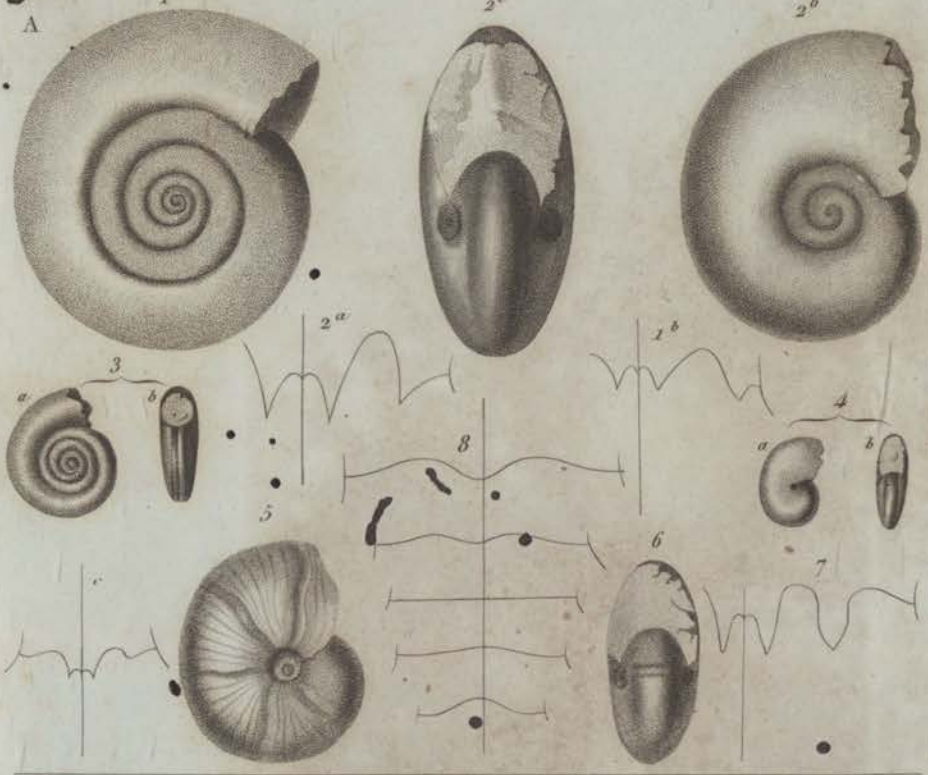
Flosculaire.

Oreille du marsouin.

Aug.te Dumenil sc.


3
4
5b
5a
6b
8
9
6a
a
b
12b
12a
13b
7
11b
11c
13a
11c
Aug.te Duménil sc.

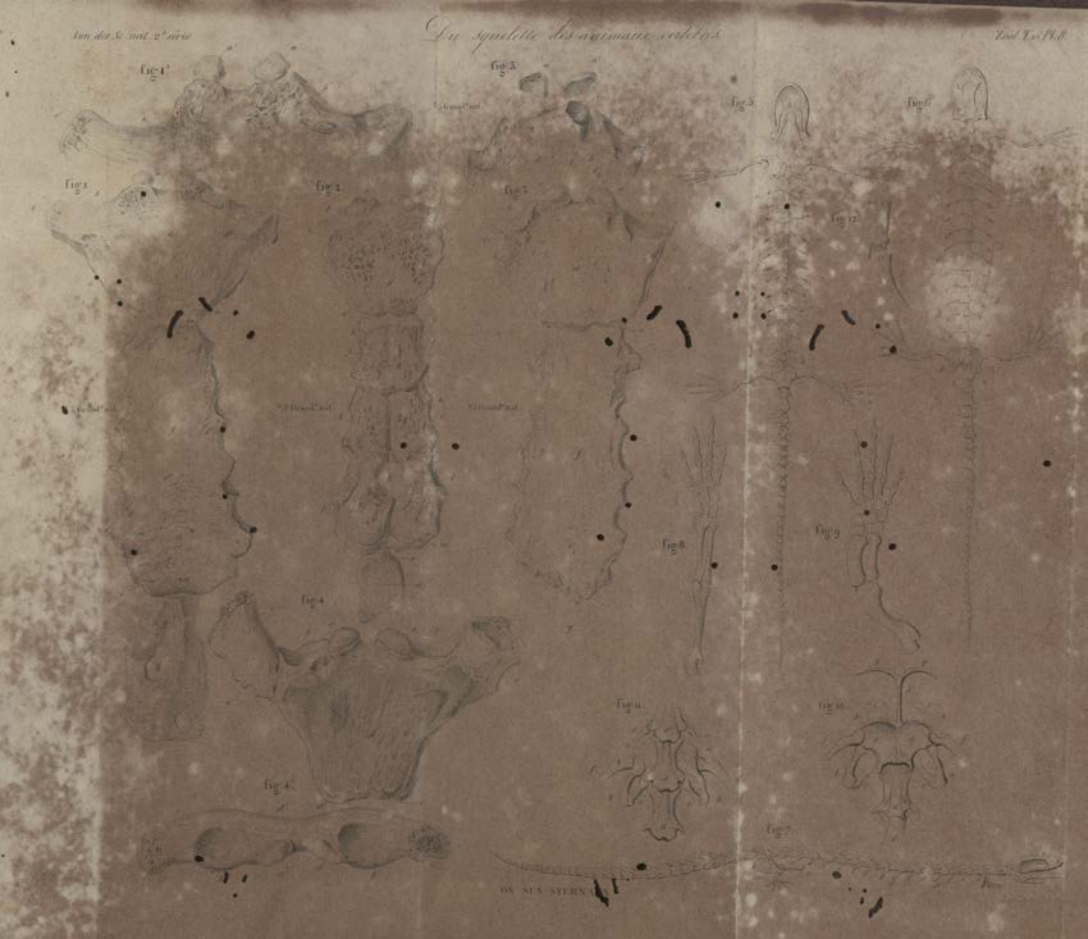
Goniatites.

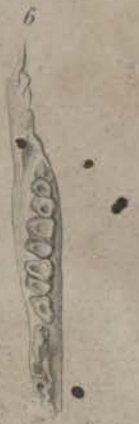


A. *Goniatites.*

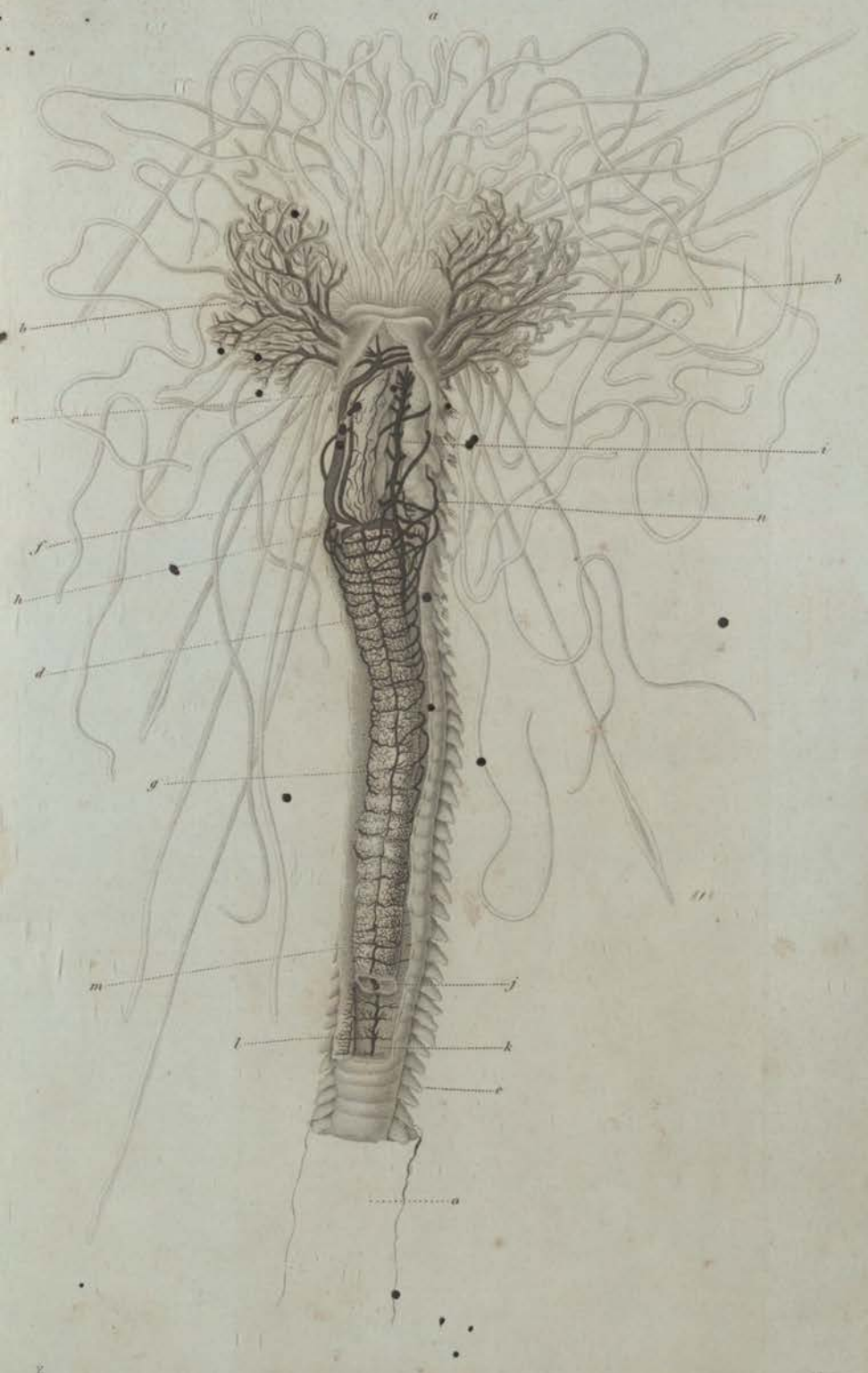
B. *Monstre tricéphale.*

Du squelette des animaux vertébrés

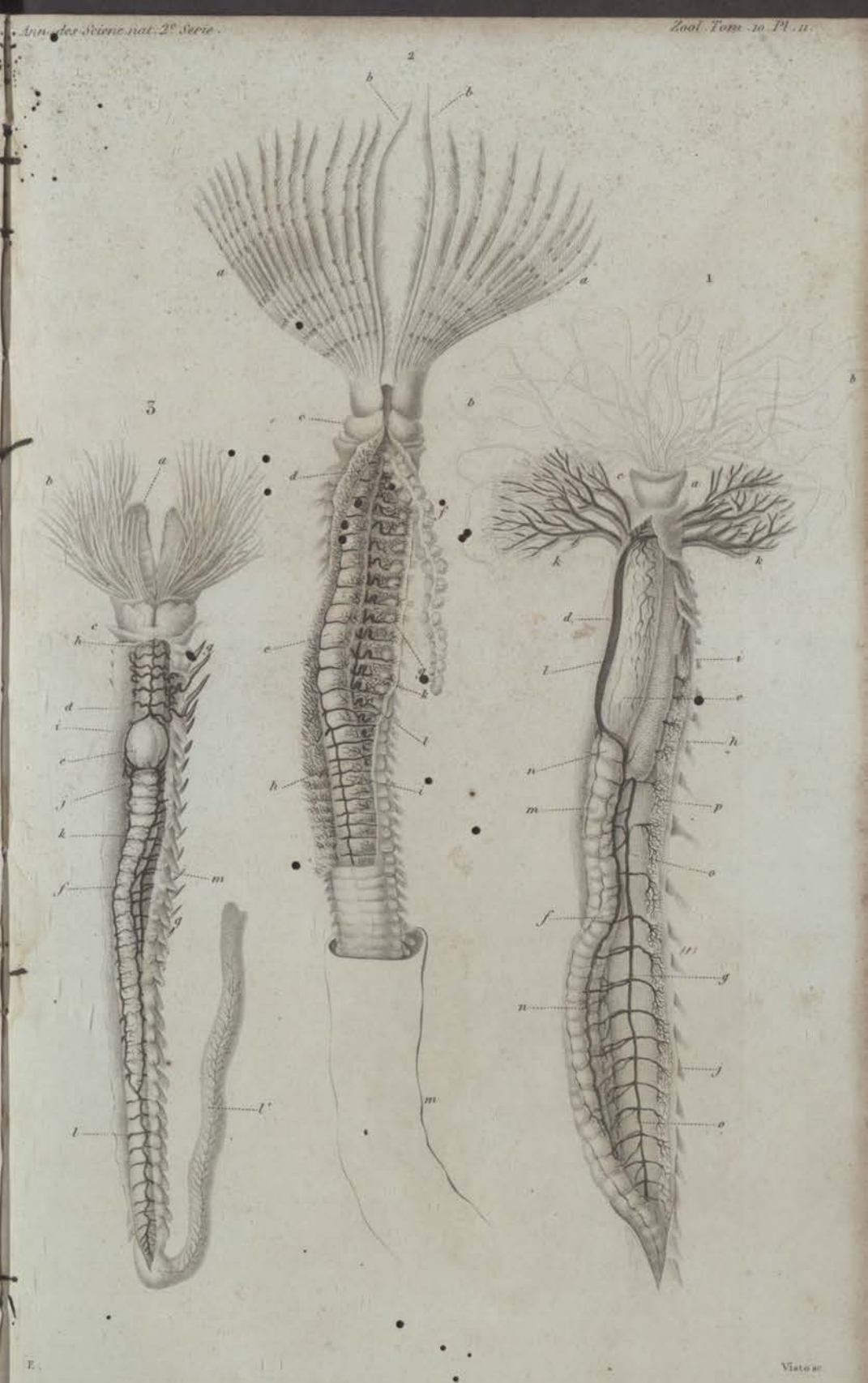




Oplotherium.

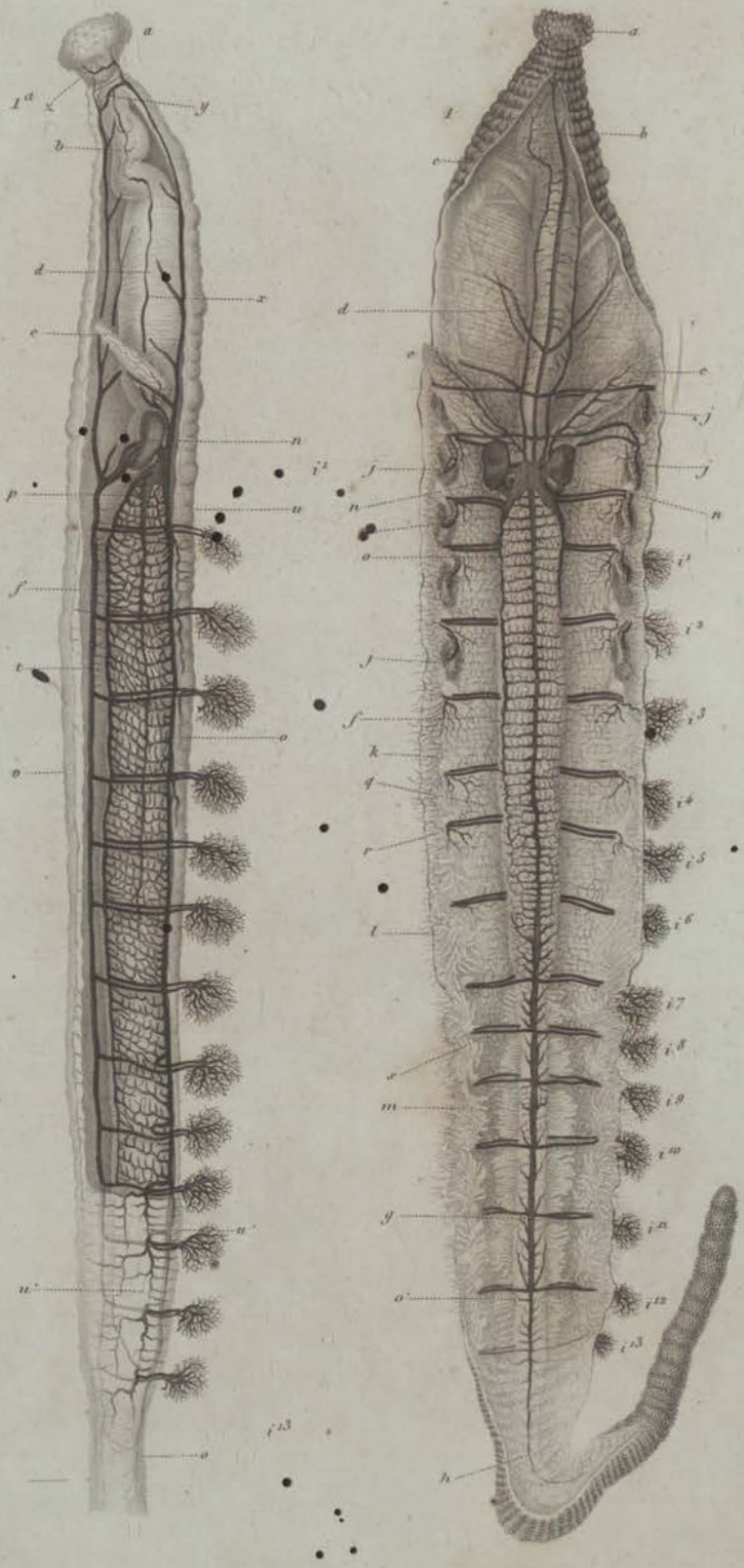


Appareil circulatoire des Annélides



Appareil circulatoire des Annélides.

Appareil circulatoire des Annélides



Appareil circulatoire des Annélides

A. 3

A. 2

A. 1

B. 1

B. 2

B. 3

B. 4

C. 1

C. 3

C. 4

C. 2

D. 1

D. 2

D. 3

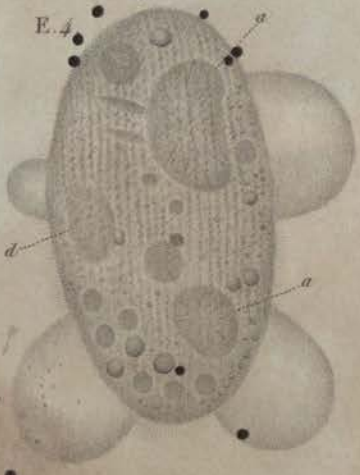
Infusoires

E.1.

E.3.

E.2.

E.4.



F.1.

F.2.

F.3.

F.4

F.5

G.2.

G.4.

G.1.

G.3

00087934

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 18 July, 2018